TƏBİƏT və ELM

Beynəlxalq elmi jurnal

NATURE and SCIENCE

International scientific journal

aem.az

AEM

ISSN: 2707-1146
e-ISSN: 2709-4189

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI

THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN

TƏBİƏT və ELM

Beynəlxalq elmi jurnal
İmpakt Faktor: 2.101

Cild: 5 Sayı: 9

NATURE and SCIENCE

International scientific journal
Impact Factor: 2.101

Volume: 5 Issue: 9

Bakı – Baku
2023

Jurnal 04.07.2019-cu ildə
Azərbaycan Respublikası
Ədliyyə Nazirliyi
Mətbu nəşrlərin
reyestrinə daxil edilmişdir.
Reyestr № 4243

The journal is included in the
register of Press editions of the
Ministry of Justice
of the Republic of Azerbaijan
on 04.07.2019.
Registration No. 4243

Redaksiyanın ünvanı
AZ1073, Bakı şəh.,
Mətbuat prospekti, 529,
"Azərbaycan" nəşriyyatı,
6-cı mərtəbə

Editorial address
AZ1073, Baku,
Matbuat avenue, 529,
"Azerbaijan" Publishing House,
6-th floor

Tel.: +994 50 209 59 68
+994 55 209 59 68
+994 99 805 67 68
+994 12 510 63 99

e-mail:
tebiet.elm2000@aem.az

Beynəlxalq indekslər / International indeces

ISSN: 2707-1146
e-ISSN: 2709-4189
DOI: 10.36719

Chemistry

Prof. Dr. Vagif ABBASOV, Institute of Petrochemical Processes of ANAS / Azerbaijan
Prof. Dr. Nazim MURADOV, University of Central Florida / USA
Prof. Dr. Georgi DUKA, Moldovan Academy of Sciences / Moldova
Prof. Dr. Vagif FARZALIYEV, ANAS Institute of Chemistry of Additives / Azerbaijan
Prof. Dr. Shahana HUSEYNOVA, Technical University of Berlin / Germany
Prof. Dr. Ali ZALOV, Azerbaijan State Pedagogical University / Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Fizza MAMMADOVA, ANAS Nakhchivan Institute of Natural Resources / Azerbaijan
Assoc. Dr. Bilal BUSHRA, Muhammad Ali Jinnah University / Pakistan

Earth sciences and geography

Prof. Dr. Elkhan NURIYEV, Baku State University / Azerbaijan
Prof. Dr. Salih SHAHIN, Gazi University / Turkey
Prof. Dr. Mehmet UNLU, Marmara University / Turkey
Prof. Dr. Shakar MAMMADOVA, Baku State University / Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Anvar ALIYEV, ANAS Institute of Geography / Azerbaijan

TİBB VƏ ƏCZAÇILIQ ELMLƏRİ

MEDICAL AND PHARMACEUTICAL SCIENCES

DOI: https://doi.org/10.36719/2707-1146/36/7-11

Akif Salehov
V.Y.Axundov adına Elmi Tədqiqat Tibbi Profilaktika İnstitutu
Tibb üzrə elmlər doktoru
akif.salehov@mail.ru
Şəhla Canəhmədova
V.Y.Axundov adına Elmi Tədqiqat Tibbi Profilaktika İnstitutu
Tibb üzrə fəlsəfə doktoru
janahmedova@mail.ru
Fəxrəddin Xanmirzəyev
V.Y.Axundov adına Elmi Tədqiqat Tibbi Profilaktika İnstitutu
Tibb üzrə fəlsəfə doktoru
fakhradinkhanmirzoyev@gmail.com
Gülnarə Əliyeva
V.Y.Axundov adına Elmi Tədqiqat Tibbi Profilaktika İnstitutu
gulnarealiyeva555@gmail.com
Yeganə Abbasova
V.Y.Axundov adına Elmi Tədqiqat Tibbi Profilaktika İnstitutu
yegane.baqirova@inbox.ru

GEOHELMİNTOZLARIN ÖLKƏ PATOLOGİYASINDA ROLU VƏ YAXIN GƏLƏCƏK ÜÇÜN PROQNOZLAŞDIRILMASI

Xülasə

Geohelmintozlar insanlar arasında geniş yayılan parazitar xəstəliklərdən biridır. Ötən illər ərzində bu xəstəliklərin bəzi aspektləri ilə bağlı çoxli elmi-tədqiqat işləri aparılmış, müxtəlif rayon və yaşayış məntəqələrində geohelmintozların əhali arasında yayılma səviyyəsi, risk qrupları, epidemioloji xüsusiyyətləri öyrənilmiş, səmərəli diaqnostika üsulları, effektiv müalicə sxemləri işlənib hazırlanmış və onlarla mübarizədə bəzi nailiyyətlər əldə edilmişdir. Bütün bunlara baxmayaraq, əhali arasında, xüsusən də, məktəb yaşlı uşaqlar arasında askaridoz, trixosefalyoz, ankilostomidoz, strongiloidoz, toksokarozla yoluxma halları yüksək olaraq qalır. Son 30 ildə demək olar ki, geohelmintozlar üzrə kütləvi müayinələr, yəni aktiv aşkarlanma aparılmamış, helmintoloji müayinələr bir dəfə, əsasən adi yaxma üsulu ilə aparılmışdır. Buna görə də, geohelmintozların əhali arasında yayılmasının hazırkı vəziyyəti haqqında ətraflı məlumat yoxdur. Bu baxımdan, geohelmintozların mövcud vəziyyətinin öyrənilməsi və onlara qarşı effektiv mübarizə və profilaktika tədbirlərinin həyata keçirilməsi çox aktual məsələdir.

***Açar sözlər**: askaridoz, trixosefalyoz, ankilostomidoz, strongiloidoz, toksokaroz*

Akif Salehov
Scientific Research Institute of Medical Prophylaxis
named after V.Y. Akhundov
Doctor of Medicine
akif.salehov@mail.ru
Shahla Janahmadova
Scientific Research Institute of Medical Prophylaxis
named after V.Y. Akhundov
Doctor of philosophy in medicine
janahmedova@mail.ru

Fakhraddin Khanmirzayev
Scientific Research Institute of Medical Prophylaxis
named after V.Y. Akhundov
Doctor of philosophy in medicine
fakhradinkhanmirzoyev@gmail.com
Gulnara Aliyeva
Scientific Research Institute of Medical Prophylaxis
named after V.Y. Akhundov
gulnarealiyeva555@gmail.com
Yegana Abbasova
Scientific Research Institute of Medical Prophylaxis
named after V.Y. Akhundov
yegane.bagirova@inbox.ru

The role of geohelminthoses in the pathology of the country and forecasting for the near future

Abstract

Geohelminthosis are one of the widespread parasitic diseases among humans. Over the years, many scientific-research works have been carried out on some aspects of these diseases, and the level of spread of geohelminthosis among the population in different regions and settlements, risk groups, epidemiological characteristics have been studied, efficient diagnostic methods, effective treatment schemes have been developed, and some achievements have been achieved in combating them. Despite all this, infection with ascariasis, trichocephalosis, ankylostomiasis, strongyloidosis, and toxocarosis remains high among the population, especially among school-aged children. In the last 30 years, it can be said that mass examinations on geohelminthoses, that is, active detection was not carried out, helminthological examinations were carried out once, mainly by the usual smear method. Therefore, there is on detailed information about the current state of distribution of geohelminthiasis among the population. In this regard, the study of the current state of geohelminthiasis and the implementation of effective control and prevention measures against them are very urgent issues.

***Keywords**: ascariasis, trichocephalosis, ankylostomiasis, strongyloidosis, toxocarosis*

Giriş

Geohelmintozlar insanlar arasında geniş yayılan parazitar xəstəliklərdən biri olmaqla, törədicilərinin inkişafı insan orqanizmində və torpaqda keçir. ÜST dünyada 2 milyard insanın geohelmintozlarla yoluxması barədə məlumat verir (VOZ. 2016-2020).

ÜST bu helmintozların insan patologiyasına mənfi təsirini, xüsusən də, uşaqlarda və onların nəinki inkişaf etməkdə olan, o cümlədən inkişaf etmiş Avropa regionları ölkələrində də geniş yayılmasını nəzərə alaraq, geohelmintozların nəzarət və profilaktikasına dair 2016-2020-ci illər üçün proqram hazırlamışdır. Bu proqramın əsas məqsədlərindən biri Avropa regionunda məktəblilər arasında 2020-ci ilə kimi geohelmintozların eliminasiyası qarşıya qoyulmuşdur (VOZ. 2016-2020). Azərbaycan Respublikası geohelmintozların geniş yayıldığı regionlardandır. Belə ki, burada daha çox askaridoz, trixosefalyoz, strongiloidoz, toksakoroz, Lənkəran və Zaqatala bölgəsində isə ankilostomidozlar yayılmışdır. Bu xəstəliklərdən toksokaroz zoonoz xəstəlikdir. İnsan toksokaroza toksokar yumurtaları ilə yoluxur. Parazitin sürfələri insan orqanizmində yetkin formaya çatmır. Respublikada bu helmintozların elmi əsaslarla öyrənilməsinə 1931-ci ildən Azərbaycanda Elmi-Tədqiqat Tibbi parazitologiya və Tropik təbabət İnstitutu yarandıqdan sonra dinamik və intensiv olaraq başlanmışdır. Bu illər ərzində xəstəliyin müxtəlif aspektlərinə dair çoxli elmi-tədqiqat işləri aparılmışdır. Bu tədqiqatların nəticəsində geohelmintozların müxtəlif regionlarda və yaşayış məntəqələrində əhali arasında yayılma səviyyəsi, risk qrupları, epidemioloji xüsusiyyətləri öyrənilmiş, səmərəli diaqnostika üsulları, effektli müalicə sxemləri işlənib hazırlanmış və onlarla

mübarizədə bəzi nailiyyətlər əldə edilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, bu elmi-tədqiqat işlərinin əksəriyyəti 25-30 il bundan əvvəl aparılmışdır.

Çobanov R.Ə. apardığı tədqiqatlarda, respublikada 1985-ci ilə kimi əhali arasında askaridozun orta hesabla 22,1%, trixosefalyozun orta hesabla 27,0% hallarda rast gəldiyi göstərilmişdir. Lakin askaridoz və trixosefalyoz ayrı-ayrı bölgələrdə bərabər paylanmamışdır və bu helmintozların yoluxma səviyyəsinə görə onların ocaqları 5 tipə bölünmüşdür. I və II tip ocaqlarda askaridoz 10%-ə, trixosefalyoz 15%-ə qədər, III tip ocaqlarda askaridoz 10-24,9%, trixosefalyoz 15-29,9%, IV tip ocaqlarda askaridoz 25-30,9%, trixosefalyoz 30-44,9%, V tip ocaqlarda askaridoz 40%-dən, trixosefalyoz 45%-dən yuxarı olduğu göstərilir. Göründüyü kimi, geohelmintozların inkişafının bir hissəsi torpaqda keçdiyi üçün onların ocaqları helmint yumurtaları ilə çirklənməsinə görə də 3 qrupa bölünmüşdür:

- I tip zəif çirklənmiş torpaq - 1 kq torpaqda 11 askarida və 7 tükbaş yumurtası olan,
- II tip nisbətən çirklənmiş - 1 kq torpaqda 11-dən 35-ə qədər askarida, 7-dən 26-ya qədər tükbaş yumurtası olan,
- III tip çox çirklənmiş - 1 kq torpaqda 35-dən çox askarida və 26-dan çox tükbaş yumurtası olan torpaqlar.

Aparılmış tədqiqatlarda müəlliflər bu helmintozlarla ən çox 4-11 yaşlı uşaqların və evdar qadınların yoluxduğunu göstərirlər (Çobanov, 1985:46).

Askaridoz və trixosefalyozun yoluxması üçün əlverişli olmayan Abşeron yarımadasında aparılan müayinələrdə əhalinin askaridozla orta hesabla 9,73±0,7%, trixosefalyozla isə 4,29± 0,48% yoluxduğu aşkar edilir. Bu müayinələr də askaridoz və trixosefalyoza ən çox 4-11 yaşlı uşaqların yoluxduğnu göstərir (Salehov, Fətullayeva, 2018:140-144; Salehov, Xanmirzəyev, 2020:89-94).

Tədqiqatların əksəriyyətində müayinələr zamanı bir metoddan istifadə edilmişdir. Qeyd edək ki, ən effektli koproloji metodda, xüsusən də bir dəfə tətbiq olunduğuna görə lazımi effekt vermir. Bəzi hallarda parazit yumurta ifraz etmir, digər hallarda isə bağırsaqlarda parazitin yalnız erkək növü olur ki, bu zaman da müayinənin düzgün nəticəsini əldə etmək olmur. Ona görə də, bu tədqiqatlarda, göstərilən yoluxma faizləri real vəziyyəti tam əks etdirmir.

Son illərdə bəzi tədqiqatçılar askaridozun uşaqlarda rast gəlmə tezliyini, onun miqrasiya və bağırsaq mərhələsini öyrənmişlər. Askaridoz uşaqların 21,0±1,1%-də aşkar edilmişdir. Burada da askaridoz ən az 1-3 yaşlı uşaqlarda (13,6±2,3%), ən çox isə 4-7 (24,5±2,1%) və 8-11 yaşlı (25.8±2,1%) uşaqlarda rast gəlmişdir. Göründüyü kimi, askaridoz son illərdə uşaqlar arasında yüksək səviyyədə yayılmaqdadır (İbrahimova, 2014:21; Salehov, 2015:207-210; Salehova, 2017:21; Salehov, İbrahimova, 2013:94-95; Salehov, İbrahimova, Salehova, 2013:156-158).

Bakı şəhəri və ətraf yaşayış məntəqələrində 1985-1988-ci illərdə toksokoroza görə aparılmış müayinələrdə ən yüksək yoluxma 4-7 (10,1±1,1%) və 8-11 yaşlı uşaqlar arasında (9,7±1,0%), nisbətən az qadınlar (5,4±0,7%), daha az kişilər arasında (2,0±0,4%) seropozitivlik aşkar edilmişdir (Quliyeva, 1989:21; Çobanov, Quliyeva, Niftullaev, 1989:162-163). 2009-2015-ci illərdə uşaqlar arasında toksokaroza görə aparılan müayinələrdə müayinə edilən uşaqların 8,8±2,5% -də seropozitivlik aşkar edilmişdir ki, burada da ən yüksək seropozitivlik 4-7 (10,0±1,5%) və 8-11 yaşlı uşaqlarda (10,8±1,5%) rast gəlmişdir (Salehova , 2017).

Göründüyü kimi, bu iki tədqiqat arasında 24-28 il vaxt keçsə də, əhalinin xüsusən də, uşaqların toksokarozla yoluxmasında azalma müşahidə edilmir. Son zamanlar sahibsiz itlərin sayının hər yerdə artması toksokarozun insanlara yoluxma riskini daha da artırır.

Azərbaycan Respublikasında təsadüf edilən geohelmintozlar arasında strongiloidoz çətin diaqnostikası, törədicisinin mürəkkəb inkişaf tsikli, yoluxma yolunun müxtəlifliyi ilə seçilən helmintozdur. N.C.Quliyev uzun illər Azərbaycanda strongiloidozun əhali arasında yayılması, onun regional xüsusiyyətləri, xəstəliyin diaqnostikası, klinik gedişi, müalicəsi və s. aspektlərinə dair tədqiqatlar aparmışdır. Bu tədqiqatlar zamanı respublikada əhalinin orta hesabla 7,2±0,1%-nin strongiloidozla yoluxduğu aşkar edilmişdir. Ən çox yoluxma Lənkəran zonasında (15,5±0,7%), sonra Böyük Qafqazda (8,1±0,1%), sonra Naxçıvan Muxtar Respublikasında (4,3±0,2%), nisbətən

az Kiçik Qafqaz vilayətində (3,9±0,1%), ən az isə Kür-Araz ovalığında (2,3±0,1%) rast gəlmişdir (Quliyev, 1987:42).

Məktəblilər arasında strongiloidoza (8,2±0,1%) məktəbəqədər yaşlı uşaqlardan (4,7±0,1%; p<0,001) 2 dəfə çox rast gəlinir. Məktəblilər (8,2±0,1%) və böyüklər (7,5± 0,1%; p>0,005) arasında strongiloidoz təqribən eyni səviyyədə aşkar edilmişdir. Strongiloidoza kənd əhalisi arasında (7,4±0,1%), şəhər əhalisinə (5,4±0,1%; p<0,001) nisbətən çox rast gəlmişdir. Lakin rəsmi məlumatlara görə, strongiloidoz 2018-ci ildə 22 nəfərdə, 2021- ci ildə 27 nəfərdə, 2022-ci ildə 58 nəfərdə aşkar edilmişdir. Xəstələrin az aşkar edilməsi müayinələrin çox hallarda düzgün aparımamasının nəticəsidir.

Ankilostomidozlar respublikanın 2 zonası: Zaqatala - Balakən və Lənkəran - Astara bölgəsi üçün endemikdir. H.Ə.Hüseynov uzun illər bu xəstəliklərə dair tədqiqatlar aparmışdır. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində respublika ərazisində ankilostomidozların 2 törədicisi: *Ancylostoma duodonalae* və *Necator americanus* aşkar edilmişdir. Lənkəran - Astara qrupu rayonlarında hər iki parazit, Zaqatala – Balakən qrup rayonlarında isə yalnız *Necator americanus* aşkar edilmişdir (Hüseynov, 1987:46).

1956-1960-cı illər arasında aparılan müayinələr zamanı ankilostomidozlar Lənkəran rayonunda müayinə edilənlərin 59,7±0,8%-də, Astarada 48,3±0,7%-də, Lerikdə 12,0 ±1,1%-də, Zaqatalada 56,8±0,9%-də, Qaxda 10,8±1,4%-də, Qəbələdə 7,3±0,6%-də aşkar edilmişdir. 1-3 yaşdan başqa qalan digər yaş qruplarında yoluxmada böyük fərq müşahidə edilməmişdir.

Yoluxma səviyyəsinə görə, müəllif ankilostomidozla yoluxma ocaqlarını 3 qrupa: yüksək yoluxma (25%-dən yuxarı), orta yoluxma (10-25%) və zəif yoluxma (10%-ə qədər) olan ocaqlara bölmüşdür.

1986-cı ilə qədər aparılan kompleks mübarizə və profilaktika tədbirləri nəticəsində 329 ankilostomidoz ocağından 250-si invaziyadan azad olmuş, invaziyanın aşkar edildiyi 8 rayondan 5-də isə invaziya ləğv edilmişdir. 1986-cı ildə 43 qalıq ocaqlarında cəmi 80 xəstə aşkar edilmişdir.

Beləliklə, ankilostomidozlar praktik ləğv edilmişdir. Qeyd etmək lazımdır ki, keçən 36 il ərzində ankilostomidozların aktiv aşkar edilməsi aparılmamışdır və hər il az da olsa ankilostomidozlu xəstələr aşkar edilir.

Son zamanlar rayonlarda çəltikçilik geniş inkişaf etmişdir və bu da ankilostomidozlara endemik rayonlarda onların yayılması üçün münbit şərait yaratmışdır. Digər tərəfdən Azərbaycanın xarici ölkələrlə əlaqələrinin artması nəticəsində respublika vətəndaşlarının tropik və subtropik ölkələrə səfərləri çoxalmış, həmin ölkələrdən buraya gələn xarici vətəndaşların da sayı xeyli artmışdır. Bu da ankilostomidozların respublikaya gətirilmə ehtimalını xeyli artırmışdır.

Rəsmi məlumatlara görə, 2022-ci ildə 38 nəfər ankilostomidozla, 15843 nəfər askaridozla, 58 nəfər strongiloidozla və 2900 nəfər trixosefalyozla yoluxmusdur. Təbii ki, bunlar aktiv aşkar edilən xəstələr yox, xəstəxanalara müraciət edən şəxslərdir.

Klinika və poliklinikalarda helmintozların müayinəsində çox vaxt spesifik müayinə üsullarından istifadə edilməməsini və müayinələrin əsasən bir dəfə aparılmasını nəzərə alsaq, deyə bilərik ki, göstərilən rəqəmlər helmintozlarla əhalinin yoluxmasının real vəziyyətini əks etdirmir.

Geohelmintozlar insanlar arasında ən geniş yayılan parazitar xəstəliklərdən biridir. Bu xəstəliklərlə mübarizədə müəyyən müsbət nəticələr əldə edilsə də, askaridoz, trixosefalyoz, strongiloidoz, toksokarozla yoluxma halları bu gün də əhali arasında, xüsusən də, məktəb yaşlı uşaqlar arasında yüksək olaraq qalmaqdadır. Ankilostomidozlar praktik olaraq ləğv edilsə də, onlara məxsus endemik bölgələrdə əhali arasında sporodik də olsa təsadüf edilir. Son 30 ildə demək olar ki, geohelmintozlar üzrə kütləvi müayinələr, yəni aktiv aşkarlama aparılmamış, helmintoloji müayinələr bir dəfə, əsasən adi yaxma üsulu ilə aparılır. Buna görə də, geohelmintozların əhali arasında yayılmasının hazırkı vəziyyəti haqqında ətraflı məlumat yoxdur. Bu baxımdan, geohelmintozların mövcud vəziyyətinin öyrənilməsi və onlara qarşı effektiv mübarizə və profilaktika tədbirlərinin həyata keçirilməsi çox aktual məsələlərdəndir.

Ədəbiyyat

1. VOZ. (2016-2020). Ramochnaya programma kontrolya i profilaktiki geogelmintozov v Evropeyskom regione.
2. Salehov, A.Ə., Fətullayeva, N. (2018). Müasir şəraitdə Bakı şəhəri və Abşeron yarımadasında geohelmintozların (askaridoz və trixosefalyoz) əhali arasında yayılma səviyyəsi və epidemioloji xüsusiyyətləri. Bakı, Sağlamlıq, N4, s.140-144.
3. Salehov, A.Ə., Xanmirzəyev, F.İ (2020). Askaridoz və trixosefalyozun müxtəlif patologiyası olan şəxslər arasında yayılması və klinik əlamətləri. Bakı, Sağlamlıq, N3, s. 89-94.
4. İbrahimova, M.V. (2014). Uşaqlarda disbakterioz fonunda bağırsaq parazitozlarının (askaridoz,enterobioz,lyamblioz) klinik-immunoloji xüsusiyyətləri, müasir şəraitdə onların müalicəsi və profilaktikası. Tibb üzrə fəlsəfə doktoru dissertasiyasının avtoreferatı. Bakı, 21 s.
5. Salehov, A.Ə. (2015). Uşaqlar arasında larval askaridoz və toksokarozun yayılması və epidemioloji xüsusiyyətləri. Azərbaycan təbabətinin müasir nəaliyyətləri, Bakı, N 2, s. 207-210.
6. Salehova, G.B. (2017). Uşaqlarda larval askaridoz və toksokarozun klinik-epidemioloji xüsusiyyətləri. Tibb üzrə fəlsəfə doktoru dissertasiyasının avtoreferatı. Bakı, 21 s.
7. Salexov, A.A., İbragimova, M.V. Kishechnie parazitozi sredi detey i effektivnost ix serodiagnostiki v Azerbaydjane. Allerqologiya i immunologiya. Moskva, 2013, tom 14, N 2, s. 94-95 .
8. Salexov, A.A., İbragimova, M.V, Salexova, Q.B. (2013). Rasprostraneniye askaridoza sredi detey, problemi diaqnostiki i lecheniya v Azerbaydjane. Nauchno-prakticheskiy jurnal.Vestnik KAZNMU. N4(1), s.156-158.
9. Quliyeva, R.O. (1989). Epidemiologiçeskie osnovı profilaktiki larbalnoqo toksokaroza, Baku, 21 s.
10. Chobanov, R.A., Guliyeva, R.O., Niftullayev, M.Z. (1989). Sanitarno-qelmintoloqicheskiye osnovi profilaktiki toksokaroza sredi naseleniya Bakinskoy gorodskoy aqlomerasii. Gelmintoloqiya seqodnya: problemı i perspektivı. Moskva, Tom 2, s. 162-163.
11. Kuliev, N.D. (1987). Strongiloidoz v subtropicheskom poyase v sovremenniy period, Moskva, 42 s.
12. Guseynov, G.A. (1987). Strategiya i taktika likvidasii ankilostomidozov v zone subtropikov, Moskva, 44 s.
13. Chobanov, R.A.(1985). Epidemiologicheskie osnovi razrabotki edinogo kompleksa ozdorovleniya naseleniya ot askaridoza, trixosefalyoza i enterobioza. Moskva, 46 s.

Göndərilib: 29.07.2023 Qəbul edilib: 04.09.2023

DOI: https://doi.org/10.36719/2707-1146/36/12-16

Abdulla Fərəməzov
Azərbaycan Tibb Universiteti
tibb üzrə fəlsəfə doktoru
afaramazov@mail.ru
Şəhla Əliyeva
V.Y.Axundov adına Elmi-Tədqiqat Tibbi Profilaktika İnstitutu
biologiya üzrə fəlsəfə doktoru
shahlaaliyeva1969@gmail.com
Fatma Hüseynova
V.Y.Axundov adına Elmi-Tədqiqat Tibbi Profilaktika İnstitutu
tibb üzrə fəlsəfə doktoru
huseynova01049@gmail.com

LEYŞMANİOZ XƏSTƏLİYİNİN ÖYRƏNİLMƏ TARİXİ, KLİNİKASI VƏ TÖRƏDİCİLƏRİN MORFOLOGİYASI

Xülasə

Leyşmaniozların bütün formalarının əsas xüsusiyyəti onun sahibinin makrofaqal sisteminin xəstəliyi fonunda baş verməsi hesab edilir. Hünü sağlam insanı sancdıqdan bir neçə saat sonra inokulyasiya nahiyəsində yerli iltihab prosesi yaranır və bu zaman promastiqotların bir qismi sahib orqanizmin lizosomal fermentləri hesabına tələf olur. Əgər dəri leyşmaniozu zamanı lokal histositoma inkişaf edirsə, visseral leyşmaniozda isə leyşmaniyalar daxili orqanların retikulo-endotelial hüceyrələrində (qaraciyər, dalar, sümük iliyi və limfa düyünləri) lokalizasiya olunaraq inkişaf etməyə başlayırlar.

Leyşmaniyaların əsas xarakterik xüsusiyyəti onun qamçıya yaxın yerləşmiş kinetoplasta malik olmasıdır. Kinetoplast unikal mitoxondri olub dairəvi, oval və çöpşəkilli formaya malik ola bilər. O, həmçinin çox miqdarda DNT-yə malik bir orqanella hesab edilir.

Leyşmaniyaların promastiqot formaları hünülərin (Phlebotomus) bağırsaq traktında yaşayırlar, insanın bədənində isə amastiqot formaya rast gəlinir. Hünülər xəstə insan və heyvanların qanını soran zaman amastiqotlar hünülərin orta bağırsağına keçirlər.

Açar sözlər: *leyşmaniyalar, dəri leyşmaniozu, visseral leyşmanioz, promastiqot, amastiqot, hünü (mığmığa)*

Abdulla Faramazov
Azerbaijan Medical University
PhD in medical sciences
afaramazov@mail.ru
Shahla Aliyeva
Scientific Research Institute of Medical Prophylaxis
named after V.Akhundov
PhD in biological sciences
shahlaaliyeva1969@gmail.com
Fatma Huseynova
Scientific Research Institute of Medical Prophylaxis
named after V.Akhundov
PhD in medical sciences
huseynova01049@gmail.com

History of the study of leishmaniasis, its clinic and morphology of causative pathogen

Abstract

The main feature of all forms of leishmaniasis is its occurrence against the background of a disease of the host's macrophage system. A few hours after the bite of a healthy person, a local inflammatory process occurs in the area of grafting, at which time part of the promastigotes is destroyed by the lysosomal enzymes of the host organism. Cutaneous leishmaniasis develops local histocytoma with visceral leishmaniasis, leishmania begins to develop, localizing in the reticuloendothelial cells of the internal organs (liver, spleen, bone marrow and lymph nodes).

The main feature of Leishmania is the presence of a kinetoplast located near the flagellum. The kinetoplast is a unique mitochondrion that can be round, oval, or rod-shaped. It is also considered an organelle with a large amount of DNA.

Promastigote forms of leishmania live in the intestinal tract of Phlebotomus, while the amastigote form occurs in humans. Amastigotes enter the phlebotomus midgut when mosquitoes suck the blood of sick people and animals.

Keywords: *leishmania, cutaneous leishmaniasis, visceral leishmaniasis, promastigote, amastigote, mosquitoes*

Giriş

Leyşmaniyalar mikroaləmin eukariotlar (yunanca *eu* - yaxşı, xeyirxah, *karyon* - nüvə) qrupuna aiddir. Bu qrupa aid olan mikrocanlılar digər mikroorqanizmlərdən formalaşmış nüvəsinin olması, eləcə də mitoz bölünməsi ilə fərqlənirlər.

Leyşmaniozlar haqqında məlumata, xüsusən də dəri leyşmaniozu haqda qeydlərə orta əsrlərin yazılı nümunələrində də rast gəlmək olur. Görkəmli klassikimiz dahi Nizaminin "Sirlər Xəzinəsi" əsərində o, şərq gözəlinə həmişə bir tərəfdən baxmaq lazımdır deməsi ilə yanaqda adətən yara olmasına işarə etmiş olur. Əbəs deyildir ki, XX əsrin 70-ci illərinə qədər Gəncə şəhəri (Yelizavetopol, Kirovabad) klassik antroponoz dəri leyşmaniozunun endemik ocağı hesab edilirdi.

Dəri leyşmaniozunun törədicisini ilk dəfə rus həkimi P.F.Borovski 1898-ci ildə Daşkənddə aşkar etmişdir. O, törədicinin ibtidailərə aid olduğunu söyləsə də, onu təsnifata sala bilməmiş və törədiciyə ad verməmişdir. Ona görə də Borovskidən 5 il sonraya, amerika alimi bu törədicini yenidən kəşf edənə qədər xəstəlik "şərq yarası" və ya "Borovski xəstəliyi" adlandırılırdı. 1927-ci ildə akademik Y.N.Povlovski Borovskinin dəri leyşmaniozunu kəşf etdiyini sübut etmişdir.

1900-cü ildə Leyşman və 1903-cü ildə Donovan xəstə insanlarda daxili orqanlar leyşmaniozunun törədicisini kəşf etdilər. Bütün əldə olan məlumatları cəmləşdirərək Ross görkəmli tropikoloqların şərəfinə törədicini *Leishmania* adlandırmağı təklif etdi. 1974-cü ildə Lamsden *leishmania*-ları 2 kompleksdə cəmləşdirdi. Onların birincisi visseral leyşmanioz törədiciləri, ikincisi isə dəri leyşmaniozu törədiciləri kimi təsnifata daxil edildi.

Leishmania donovani (visseral leyşmanioz) kompleksinə daxildir: (Wilhelm, 2019: 833-837; El Aissate, El Khader, Zinebi, 2021:1103; Safavi, Eshaghi, Hajihassani, 2021: 446-448; Stefaniak, Paul, Kacprzak, 2003: 341-8).

1. *L.d.donovani*. Bu törədici Asiyada daha geniş yayılmışdır (Çin, Hindistan). Antroponoz infeksiya hesab edilir və əsasən də yuxarı yaş qruplarında daha çox təsadüf edilir.
2. *L.d.infantum*. Bu törədici əsasən Aralıq dənizi hövzəsi ölkələrində (Avropada) təsadüf olunur. Törədici ilə əsasən kiçik yaş qrupunda olan uşaqlar xəstələnir və xəstəlik zooantroponoz hesab edilir. Sağlam uşaqlar, əsasən infeksiya mənbəyi sayılan vəhşi və ev heyvanlarından (tülkü, çaqqal, yenot, oxlu kirpi, it) hünü (mığmığa, moskit) vasitəsi ilə yoluxur.
3. *L.d.chagasi* – xəstəlik Cənubi Amerika qitəsində rast gəlinir. İnfeksiya mənbəyi vəhşi və ev heyvanları hesab edilir. Risk qrupuna isə həm uşaqlar, həm də böyüklər daxildir.

Leishmania tropica (dəri leyşmaniozu) kompleksinə daxildir: (Gurel, Tekin, Uzun, 2020: 140-151; Aronson, Joya, 2019: 101-117; Pathania, Budania, 2022: 824-825; Abadias-Granado, Diago, Cerro, 2021: 108-3).

1. *L.t.tropica (=minor)* əsasən quru yaralar əmələ gətirməklə xarakterizə olunur və çox vaxt şəhər tipli (quru) forma adlandırılır. Xəstəlik antroponoz dəri leyşmaniozu adlanır.

2. *L.t.mayor* – kənd tipli dəri leyşmaniozu (sulanan) formasında infeksiya mənbəyi gəmiricilər (*Rhombomys* cinsli) hesab edilir.

Leyşmaniozların öyrənilməsində ilk yerlərdən birini tutan Liverpul tropik xəstəliklərlər məktəbinin (Böyük Britaniya) məlumatlarına əsasən (Gardener, Chance, Peters, 1974: vol.68, iss.3; Kilgour, Gardener, Godfrey, 1974, vol.68, iss.2) leyşmaniyaların nüvə və kinetoplast DNT-nin sıxlığı təyin edilmişdir.

Leyşmaniyaların morfoloji və taksonomik xüsusiyyətləri.

Leyşmaniyaların əsas xarakterik xüsusiyyəti onun qamçıya yaxın yerləşmiş kinetoplasta malik olmasıdır. Kinetoplast (bazal cisimcik, blefaroplast, kinetonukleus və s.) unikal mitoxondri olub dairəvi, oval və çöpşəkilli formaya malik ola bilər. O, həmçinin çox miqdarda DNT-yə malik bir orqanella hesab edilir.

Leyşmaniyaların morfoloji mərhələləri bir sıra mütəxəssislər tərəfindən öyrənilmişdir. Romanovski üsulu ilə boyanan yaxmanın işıq mikroskopu ilə mikroskopiyası zamanı amastiqot formanın ölçülərinin 2-5 mkm, promastiqot formanın ölçülərinin 12-30 mkm, qamçının uzunluğunun isə 20 mkm-ya bərabər olduğu təyin edilmişdir.

Leyşmaniyaların identifikasiyası məqsədi ilə ilk seroloji müayinə üsulunu Noquşi 1926-cı ildə təklif etmişdir. Bu məqsədlə o, həmin dövr üçün yeni hesab edilən aqqlütinasiya, KBR və çox müasir hesab edilən bir üsuldan istifadə etmişdir: leyşmaniyaları dovşan qan zərdabı, homoloji və heteroloji immun zərdab əlavə olunmuş yarım bərk qidalı mühitdən istifadə edərək öyrənmişdir. Bu testlərdən sonra alimlər bir-birinin ardınca bir sıra müasir seroloji reaksiyalardan: Adler testi (keyfiyyət və kəmiyyət üsulları), İFR, İFA, RİM, ELİSA və s. istifadə etməklə leyşmaniyaların xüsusiyyətlərinin daha dəqiq öyrənilməsinə müyəssər olmuşlar. İmmunologiyanın, serodiaqnostikanın XX əsrin sonlarından etibarən leyşmaniozlar zamanı hüceyrə və humoral immunitetin vəziyyətinin qiymətləndirilməsi üçün çox yeni tədqiqat üsulları sayılan axın sitometriya və zəncirvari polimeraza reaksiyalarından istifadə olunmağa başlamışdır.

Leyşmaniyaların həyat tsikli

Leyşmaniyaların promastiqot formaları hünülərin (Phlebotomus) bağırsaq traktında yaşayırlar. Hələ ki leyşmaniyaların transovarial yolla məməlilərə yoluxması faktı qeydə alınmamışdır. Belə ki, onların hünülərin bağırsağından digər toxumalara keçmə faktı sübut olunmamışdır.

Hünülər xəstə insan və heyvanların qanını soran zaman amastiqotlar hünülərin orta bağırsağına (midgut) keçirlər. Bağırsağa keçən çoxsaylı leyşmaniyaların əksəriyyəti tələf olsa da, sağ qalan fərdlər promastiqot formaya çevrilir və intensiv artmağa başlayırlar. 3-5 gündən sonra hünülər artıq yoluxdurma qabiliyyəti əldə edirlər. Promastiqotlar bundan sonra hünülərin qırtlağına (pharynx) yığılıb opistomastiqota çevrilir və hünü bu andan yoluxdurucu sayılır.

Xəstəliyin klinikası

Ş.D.Maşkovski və B.A.Sautqeyt (1972) xəstəliyin patogenezində çoxsaylı faktorların rol oynadığını qeyd etmişlər. Bunların ən əsaslarına xəstənin fenotipik durumunu, onun həyat tərzini, ətraf mühiti, qida rasionunu, qidalanma şəraitini, törədicinin orqanizmə daxil olma nahiyyəsini, yaş xüsusiyyətlərini, yoluxma dozasını, şəxsdə yanaşı infeksiyanın olmasını, onun anadangəlmə və qazanılma immunitetinin vəziyyətini və bir sıra digər xüsusiyyətlərini misal göstərmək olar.

Leyşmaniozların bütün formalarının əsas xüsusiyyəti onun sahibin makrofaqal (histiosit) sisteminin xəstəliyi fonunda baş verməsi hesab edilir. Zukermanın (1975) fikrinə görə hünü sağlam insanı sancdıqdan bir neçə saat sonra inokulyasiya nahiyəsində yerli iltihab prosesi yaranır (histositoma) və bu zaman promastiqotların bir qismi sahib orqanizmin lizosomal fermentləri hesabına tələf olur. Əgər dəri leyşmaniozu zamanı lokal histositoma inkişaf edirsə, visseral leyşmaniozda isə leyşmaniyalar daxili orqanların retikulo-endotelial hüceyrələrində (qaraciyər, dalaq, sümük iliyi və limfa düyünləri) lokalizasiya olunaraq inkişaf etməyə başlayırlar. Bu zaman orqanların sürətli generalizə olunmuş güclü spleno və hepatomeqaliyası yaranır. Bu isə özünü ağır hiperqammaqlobulinemiya və proqressivləşən limfositar leykopeniya formasında büruzə verir. Əgər spesifik müalicə aparılmazsa, proqnoz bədbin xarakter daşıyır.

Son illərdə təsdiq olunmuşdur ki, leyşmaniyaların sayından və onların proliferasiya sürətindən asılı olaraq xəstəlik xoş və bədxassəli olmaqla iki formaya bölünür. Xoşxassəli gediş zamanı histiositomaya limfositlər daxil olur və makrofaqların leyşmaniyalarla çoxsaylı zədələnməsinin qarşısını alır. Bu isə öz növbəsində parazitin qısa müddətdə orqanizmdən eliminasiyasına səbəb olur. Yuxarıda qeyd olunan limfositar reaksiyanın yaranmaması leyşmaniyaları nəzarətsiz buraxır, bu isə öz növbəsində bədxassəli formanın inkişafına şərait yaradır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, dəri leyşmaniozunda humoral immunitetin rolunun çox da yüksək olmadığına baxmayaraq, visseral leyşmanioz zamanı humoral immunitet xüsusi rol oynayır. Visseral leyşmanioz zamanı yaranan spesifik əkscisimlərin hesabına zərdab zülallarının miqdarında nəzərə çarpacaq dəyişikliklər baş verir. Bu zaman albuminlərin miqdarı aşağı düşür, əksinə IgM və IgG-nin miqdarı kəskin artır.

Leyşmaniozların kliniki təsnifatı

Hal-hazırda insanlarda rast gəlinən leyşmaniozların bir sıra kliniki təsnifatları təklif olunmuşdur. Bunlardan ən müasiri Ş.D.Maşkovski və V.İ.Sautqeyt (1972) tərəfindən təklif olunanıdır. Onlar təsnifat üçün əsas amil kimi xəstəliyin kliniki əlamətlərini götürmüşlər. Bu təsnifata görə müxtəlif formalı leyşmaniozlar 2 nazoloji formaya malikdirlər:

1. Dəri leyşmaniozu
2. Köhnə və Yeni Dünyada rast gəlinən və daxili orqanlarda lokalizə olunan visseral leyşmanioz.

Preston və Dyumond insan leyşmaniozunun ləng tipli hiperhəssaslığının da müşahidə olunduğu, yaxud olunmadiği kliniki-immunoloji təsnifatını təklif etmişlər (Preston, Dumonde, 1976: 126-138).

Keçən əsrin əvvəlində (1913-ci il) Azərbaycanda A.Q.Qurko tərəfindən 5 uşaqda visseral leyşmanioz qeydə alındıqdan sonra bu problemin öyrənilməsinə başlanmışdır. 1949-cu ilə qədər Azərbaycanın 46 rayonunda 129 xəstə qeydə alınmışdır.

Azərbaycanda visseral leyşmaniozun Aralıq dənizi hövzəsi forması (*L.donovani infantum*) qeydə alınmışdır. Ümumiyyətlə, bu tip visseral leyşmanioza 45° şimal və 15° cənub en dairələri arasına təsadüf edilir. Xəstəlik əsasən 1-5 yaşlı uşaqlar arasında daha çox müşahidə olunur. Xəstəlik zoonoz xarakteri ilə digər visseral leyşmaniozlardan fərqlənir. İnfeksiya mənbəyi it, tülkü, oxatan kirpi, çaqqal və bir sıra digər heyvanlar hesab edilir. Xəstəlik sporadik xarakterli olsa da, bəzi illərdə yaşayış məskənlərində epidemik alovlanmalar da qeydə alınır. Xəstəliyə yoluxma mövsümü yay, onun kliniki təzahür dövrü isə həmin ilin payız və yaxud növbəti ilin yazı hesab edilir.

Klinikası: Xəstəliyin inkubasiya dövrü orta hesabla 20 gündən 3-6 aya qədər davam etsə də, bəzi hallarda bu müddət daha da arta bilər (xəstənin immun durumu və yaş həddinə görə). Digər visseral leyşmanioz formalarından fərqli olaraq bu tip zamanı xəstələrin dərisində heç zaman dəri leyşmanoidi müşahidə olunmur. Həmçinin bu tip leyşmanioz zamanı xəstələrin dəri örtüyü tündləşmir, əksinə dəri solğun "çini rəngli olur", bəzən isə mum və ya torpaq rəngində görünür. Dərinin avazıması inkişaf edən anemiyaya paralel olaraq daha da artır.

Kəskin forma kiçik yaş qrupları üçün xarakterikdir, spesifik müalicə aparılmadığı hallarda ölümlə nəticələnir.

Yarım kəskin forma isə 30% xəstələrdə rast gəlinir, 5-6 ay davam edir və həmçinin spesifik müalicə aparılmadığı hallarda ölümlə nəticələnir.

Davamlı uzun çəkən forma isə yuxarı yaş qruplarında müşahidə olunur və hər zaman letal sonluqla nəticələnmir.

Xəstəliyin diaqnozunun dəqiqləşdirilməsi üçün parazitoloji, immunoloji və eksperimental üsullardan istifadə olunur.

Nəticə

Dünyanın 98 ölkəsində leyşmanioza rast gəlinir. Xəstəliyin həm dəri, həm visseral forması eyni zamanda Azərbaycan Səhiyyə sisteminin ciddi problemlərindən biri olub, ölkə patologiyasında mühüm rol oynayır və hazırda ölkəmizin 50-dən artıq regionunda təsbit edilir. Bu xəstəliklə effektli mübarizə aparmaq üçün onun törədiciləri haqda kifayət qədər dərin biliklərə sahib olmaq lazımdır.

Ədəbiyyat

1. Wilhelm, T.J. (2019). Visceral leishmaniasis. Chirurg, 90(10), p.833-837.
2. El Aissate, M., El Khader, S.E., Zinebi, A. (2021). Visceral leishmaniasis. Rev Prat., 71(10), 1103 p.
3. Safavi, M., Eshaghi, H., Hajihassani, Z. (2021). Visceral Leishmaniasis: Kala-azar. Diagn Cytopathol. 49(3), p.446-448.
4. Stefaniak, J., Paul, M., Kacprzak, E. (2003). Visceral leishmaniasis. Przegl Epidemiol., 57(2), p.341-8.
5. Gurel, M.S., Tekin, B., Uzun, S. (2020). Cutaneous leishmaniasis. A great imitator. Clin Dermatol., 38(2), p.140-151.
6. Aronson, N.E., Joya, C.A. (2019). Cutaneous Leishmaniasis: Updates in Diagnosis and Management. Infect Dis Clin North Am, 33(1), p.101-117.
7. Pathania, Y.S., Budania, A. (2022). Post-kala-azar dermal leishmaniasis. QJM, 114(11), p. 824-825.
8. Abadías-Granado, I., Diago, A., Cerro, P.A. (2021). Cutaneous and Mucocutaneous Leishmaniasis. Actas Dermosifiliogr. S0001-7310(21), p.108-3.
9. Gardener, P.J., Chance, M.L., Peters, W. (1974). Biochemical taxonomy of Leishmania ll: Electrophoretic variation of malate dehydrogenase. Annals of Tropical Medicine, Parasitology, Vol. 68, iss.3.
10. Kilgour, V., Gardener, P.J., Godfrey, D.G., Peters, W. (1974). Demonstration of electrophoretic variation of two aminotransferases in Leishmania. Annals of Tropical Medicine, Parasitology,Vol. 68, iss.2.
11. Burza, S., Simon, L.C., Marleen, B. (2018). Leishmaniasis. Lancet, 392 (10151), p.951-970.
12. Baneth, G., Solano-Gallego, L. (2022). Leishmaniasis. Vet Clin North Am Small Anim Pract., 52(6), p.1359-1375.
13. Preston, P.M., Dumonde, D.C. (1976). Experimental cutaneous leishmaniasis. V. Protective immunity in subclinical and self-healing infection in the mouse. Clin Exp Immunol., 23(1), p.126-138.

Göndərilib: 06.07.2023 Qəbul edilib: 03.09.2023

KİMYA

CHEMISTRY

DOI: https://doi.org/10.36719/2707-1146/36/17-23

Rahila Budagova
Ministry of Science and Education of the
Azerbaijan Republic Institute of Catalysis and
Inorganic Chemistry named after acad. M.Nagiyeva
Doctor of Philosophy in Chemical Sciences
rahila.budaqova@mail.ru
UOT 547.37:542.91

PREPARATION AND PROPERTIES OF MONO AND DIEPOXY ETHERS BASED ON ALICYCLIC OXIMES, DIOXIMES AND THEIR DERIVATIVES

Abstract

The reaction of alicyclic oximes and dioximes with epichlorohydrin in the presence of a $BF_3O(C_2H_5)_2$ catalyst to obtain chlorohydrin ethers of the corresponding dioximes was studied. A probable mechanism for the reaction is proposed. Epoxy ethers of dioximes were synthesized by dehydrochlorination of chlorohydrin ethers with alkali. The physico-chemical parameters of the synthesized compounds were determined. The composition and structure of chlorohydrin and epoxy ethers were proven by ^1H, ^{13}C NMR, IR-spectroscopy and the hydroxyl, chlorine and epoxy numbers of the synthesized compounds were determined. The synthesized epoxy compounds can be used as synthetic fibers in the textile industry.

Keywords: *condensation reaction, epichlorohydrin, alicyclic dioximes, boron trifluoride etherate, epoxidation, epoxy ethers*

Rəhilə Budaqova
Azərbaycan Respublikasının Elm və Təhsil Nazirliyi
Akademik M.Nağıyev adına Kataliz və
Qeyri-üzvi Kimya İnstitutu
kimya elmləri üzrə fəlsəfə doktoru
rahila.budaqova@mail.ru
UOT 547.37:542.91

Alisiklik oksimlər, dioksimlər və onların törəmələri əsasında mono və diepoksi efirlərinin alınması və xassələri

Xülasə

$BF_3O(C_2H_5)_2$ katalizatorunun iştirakı ilə alisiklik oksimlərin və dioksimlərin epixlorhidrinlə reaksiyası müvafiq dioksimlərin xlorhidrin efirlərini əldə etmək üçün tədqiq edilmişdir. Reaksiya üçün ehtimal olunan mexanizm təklif olunur. Dioksimlərin epoksi efirləri xlorhidrin efirlərinin qələvi ilə dehidroxlorlaşdırılması yolu ilə sintez edilmişdir. Sintez edilmiş birləşmələrin fiziki-kimyəvi parametrləri müəyyən edilmişdir. Xlorhidrin və epoksi efirlərinin tərkibi və quruluşu ^1H, ^{13}C NMR, İQ spektroskopiyası ilə sübut edilmiş və sintez edilmiş birləşmələrin hidroksil, xlor və epoksi sayları müəyyən edilmişdir. Sintezləşdirilmiş epoksi birləşmələri toxuculuq sənayesində sintetik liflər kimi istifadə edilə bilər.

Açar sözlər: *kondensasiya reaksiyası, epixlorhidrin, alisiklik dioksimlər, bor trifluorid efiratı, epoksidləşmə, epoksi efirləri*

Introduction

Epoxy compounds are one of the most important products of petrochemical synthesis, which, due to their chemical activity, find great practical use as stabilizers and plasticizers, emulsifiers, bactericides, foaming agents and foam plastics, lubricants and dyeing agents, paints and adhesives, as monomers for the production of heat-resistant epoxy polymer materials.

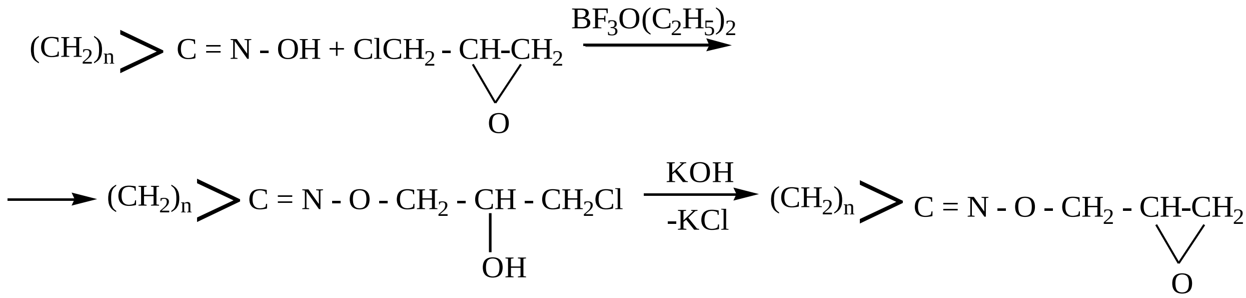
As an analysis of the literature shows, the reaction of alicyclic oximes with epichlorohydrin (ECH) is unexplored (Eselev, Bobilev, 2009: 12-14-16; Zeynalov, 1996: 222; Zeynalov, Kazımova, Sharifova, 2003: 188). Based on ECH, which contains two reactive groups in its structure an epoxy group and a chlorine atom-glycerol derivatives are obtained, which are of interest as intermediates for organic synthesis and the production of biologically active compounds. When interacting with proton-donor organic compounds containing a mobile hydrogen atom: alcohols, phenols, amines, acids, oximes, ketones, aminoacids, mercaptans, it is possible to obtain multifunctional compounds of various modifications with a complex of useful properties (Bakulina, Lazarev, Yakovlev, 1982: 26).

Previously, studies were carried out on the synthesis of alicyclic epoxy ethers by the interaction of alcohols, acids, amines, aminoacids and ECH, followed by dehydro-chlorination of chlorohydrins into epoxy ethers (Budaqova, Zeynalov, Kasumova, 2010: 245-247; Budaqova, Zeynalov, Kasumova, 2011:335; Budaqova, Zeynalov, Sharifova, 2007: 23-36; Budaqova, Zeynalov, 2012: 41).

Results and discussions.

In order to create a process for producing alicyclic epoxy ethers and expanding their range, we carried out a reaction between oximes and dioximes with ECH. The following cyclic oximes were chosen as the object of study: cyclopentanone and cyclohexanone oximes, cyclohexanedionedioxime-1,2- (nioxime-1,2), cycloheptane-dionedioxime - 1,2 (heptoxime-1,2).

Condensation reactions of ECH with oximes were carried out in the presence of a $BF_3O\ (C_2H_5)_2$ catalyst according to the following scheme:



где n=4,5

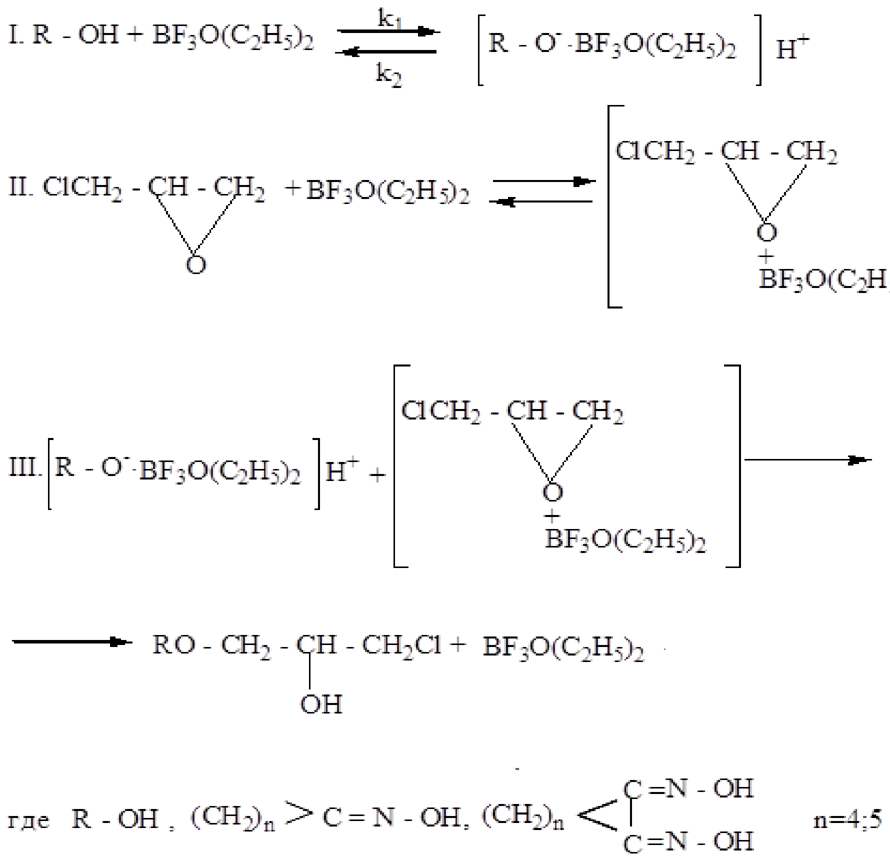
Condensation reactions of ECH with cyclic oximes were carried out in a sulfur ether medium with catalysis by $BF_3O(C_2H_5)_2$ in an amount of 0.01% relative to ECH at a temperature of 30-35 ^{0}C and a time duration of 5-6 hours.

During the research, it was found that the nature of the reactions and the proper-ties of the resulting products depend on the properties and structure of the initial hydroxyl-containing components, the composition of the reaction medium, the type of catalyst used, and the synthesis conditions.

The opening of the epoxy ring of ECH with oximes of the alicyclic series occurs according to Krassusky's rule for compounds with the presence of an electronegative element, which exhibits a negative inductive effect.

In the structure of ECH, the chlorine atom promotes a shift in electron density, weakening the bond of the α-carbon atom, the rupture of which leads to the formation of chlorohydrin ethers of oximes. The formation of products of exactly this structure was proven in the second stage of the reaction by dehydrochlorination of the corres-ponding chlorohydrins to epoxy ethers.

Based on an analysis of literary and experimental materials, the following diagram of the stepwise mechanism of the reaction for the synthesis of chlorohydrins based on alicyclic oximes was proposed:



Boron trifluoride ether, as a compound with a coordination bond O---B, acts as a donor of BF_3 since the bond in the etherate is weak - 14 kcal BF_3 itself participates in the reaction. The first of them are fragile and form a $[ROBF_3]H+$ complex with oximes, where n=1 or 2, and the second complex is BF_3·(ROH)n.

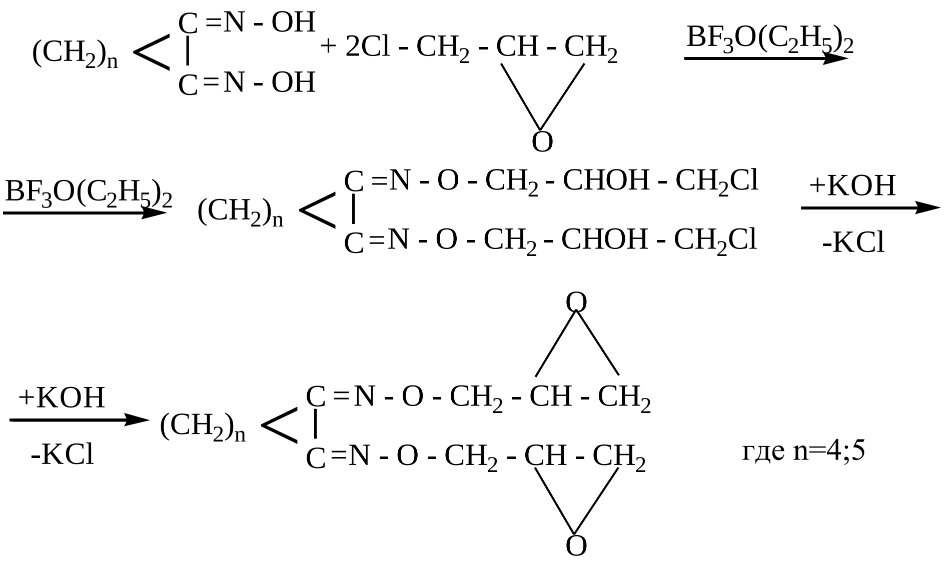
The second complex is more stable. In this complex, boron trifluoride coordinates with the oxygen of the hydroxyl group, dramatically increasing the acidity of the pro-ton, which acts as acid catalysts since the BF_3 addition products and oximes are strong acids.

At the same time, it is known that ECH is also catalyzed by Lewis acids, in parti-cular boron trifluoride, forming a protonated complex with the oxygen of the oxide, increasing its reactivity.

The mechanism of interaction of ECH with oximes in the presence of an acidic Lewis acid catalyst includes three stages. In the reaction mechanism proposed above, the limiting – determining stage is the interaction of the $BF_3O\ (C_2H_5)_2$ catalyst with ECH, i.e. First, an equilibrium interaction of ECH, oxime and catalyst occurs, very slowly forming an intermediate complex, which is quickly consumed in the second stage of the reaction. The decomposition of the resulting complexes with the forma-tion of a carbocation at the α-carbon atom of ECH leads to the interaction of the cation with the oxime. The mechanism is located between S_N^1 and S_N^2.

At the second stage of the process of obtaining epoxy ethers, the dehydrochlori-nation reaction of chlorohydrin ethers of oximes was carried out. When chlorohydrins are dehydrochlorinated with alkali solutions, a side reaction occurs - the hydrolysis of chlorohydrins to diols. To avoid side processes, the dehydrochlorination reaction is carried out with dry alkali in sulfuric ether or benzene at a temperature of 30-35 ^oC and a time of 5-6 hours. After washing the alkali with water, separating the organic layer and drying over anhydrous CaC_{l2}, ether and excess alcohol were extracted by atmospheric distillation. Epoxy ethers of the corresponding oximes are obtained by vacuum distillation. In order to obtain diepoxy ethers based on cyclic dioximes and their derivatives, the

epoxidation reaction of dichlorohydrin ethers with alkali was carried out according to the following scheme:



By adjusting the process by varying the starting components, mono- and diepoxy ethers of dioximes can be obtained.

Experimental part.

The composition and structure of the synthesized chlorohydrin and epoxy ethers of oximes were determined by ^{1}H, ^{13}C NMR, IR, and the purity of the compounds was determined by GLC analysis.

IR spectra were recorded on a UR-20 spectrometer in a microlayer of a suspension with vaseline oil (Tarasevich, 2012: 55). ^{1}H NMR spectra were recorded on a Tesla BS-487 C instrument with an internal standard of hexamethylenedimethylsila-xane (HMDS), with an operating frequency of 80 MHz in a CCl_4 solution (Aniskov, 2010: 234; Gyunter, 1984: 92). The concentrations of the sample solutions are respectively equal to 10-15%, gas-liquid chromatography (GLC) was carried out on an LKhM-80 brand chromatograph, with a katharometer, column length 2000 mm, diameter 3 mm, where polyethylene glycol adipate (PEGA) was used as a stationary phase in an amount of 15%, applied to Inzen brick. The temperatures of the column, detector and evaporator are 200^0, 210^0, 230^0 C, respectively. The gas carrier was helium, the rate of which was 1.8 l/h. The progress of reactions was also monitored by changes in the refractive index determined on an IRF-454B refracto-meter.

Hydroxyl and chloride numbers were determined by titration on a Ph-meter. According to existing methods and GOST standards, the epoxy numbers of the synthesized epoxy compounds were determined.

1. Chlorohydrin cyclopentanone oxime.

The reactor is loaded with 50 g (0.5 mol) of cyclopentanone oxime dissolved in sulfuric ether and 0.01% of the $BF_3O(C_2H_5)_2$ catalyst relative to ECH. 46.25 g (0.5 mol) of ECH are added dropwise over 1 hour. The reaction was carried out at a tempe-rature of $30\text{-}35^0$ C for 1-2 hours. After distilling off the solvent by vacuum distillation, the chlorohydrin ether of cyclopentanone oxime is isolated with a yield of 92.4 g (96% of theoretical), having the following physico-chemical parameters: T_{bp}= 118-120^0 C (3 mm.hg), n_d^{20}=1.4680, d_4^{20}=1.0586.

IR spectra cm-^{1}: 3370 characteristic absorption bands for (OH), 1660 (C=N), 1460 (-CH_2-), 1240, 1087 (CO, C-O-H), 732 (C-CI) bonds.

^{1}H NMR spectrum: 1.32 m. (4H, -CH_2-), 2.38 m. (4H, -CH_2C=N), 2.70 N. (2H, OH), 3.74 d. (4H, - CH_2CI), 3.85 d. (2H, -CH_2-O), 3.96 m (2H, CH-OH).

^{13}C NMR spectrum: 25.3-25.4 (2C, 25.4 (s), 26.9-27.1(2C, 27.0 (s), 27.0 (s)), 42.3 (1C, s), 55.7 (1C, s), 65.3-65.4 (2 C, 65.4 (s), 65.4 (s)), 85.6 (1 C, s), 151.6-151.8 (2 C, 151.7 (s), 151.7 (s)).

At a molar ratio of dioxime: ECH=1:1, dioxime monochlorohydrin ether is obtained, followed by dehydrochlorination of which dioxime monoepoxy ether is obtained.

2. Chlorohydrin cyclohexanone oxime.

It was obtained according to the general synthesis procedure similar to example 1. From 56.5 g (0.5 mol) of cyclohexanone oxime and 46.25 g (0.5 mol) of ECH, 90.7 g (89.3% of theoretical) chlorohydrin oxime ether was obtained, having the following physico-chemical parameters: T_{bp}= 134-136^0 C (4 mm.hg), n_d^{20}= 1.4700, d_4^{20}= 1.0889.

IR spectra cm^{-1}: 3385 characteristic absorption bands for (OH), 1671 (C=N), 1456 (-CH_2-), 1240, 1110 (CO, C-OH), 740 (C-C1) bonds.

^{1}H NMR spectrum: 1.28 m (6H, -CH_2-), 2.43 m (4H, CH_2-C=N), 2.65 N. (2H, OH), 3.72 d. (4H, CH_2CI), 3.94 d. (4H, -CH_2O), 4.05 sh. (2H, CH-OH).

^{13}C NMR spectrum: 25.2-25.4 (2C, 25.4 (s), 26.9-27.1(2C, 27.0 (s), 27.0 (s)), 42.3 (1C, s), 55.7 (1C, s), 65.3-65.4 (2 C, 65.4 (s), 65.4 (s)), 85.6 (1 C, s), 151.6-151.8 (2 C, 151.7 (s), 151.7 (s)).

3. Dichlorohydrin cyclohexanedionedioxime.

It was obtained according to the general synthesis procedure similar to example 1. From 71 g (0.5 mol) of cyclohexanone oxime and 111 g (1.2 mol) of ECH, 165 g (91% of theoretical) of chlorohydrin oxime ether was obtained, having the following physico-chemical properties : T_{bp}= 240-242^0 C (2 mm.hg), n_d^{20}= 1.4750, d_4^{20}= 1.1860.

IR spectra cm^{-1}: 3398 characteristic absorption bands for (OH), 1674 (C=N), 1456 (-CH_2-), 1243, 1110 (CO, C-O-H), 740 (C-C1) bonds.

^{1}H NMR spectrum: 1.27 m (6H, -CH_2-), 2.43 m (4H, CH_2-C=N), 2.65 N. (2H, OH), 3.72 d. (4H, CH_2CI), 3.94 d. (4H, -CH_2O), 4.05 w. (2H, CH-OH).

^{13}C NMR spectrum: 25.3-25.4 (2C, 25.4 (s), 26.9-27.1(2C, 27.0 (s), 27.0 (s)), 42.3 (1C, s), 55.7 (1C, s), 65.3-65.4 (2 C, 65.4 (s), 65.4 (s)), 85.6 (1 C, s), 151.6-151.8 (2 C, 151.7 (s), 151.7 (s)).

4. Cycloheptanedioxime dichlorohydrin.

It was obtained according to the general synthesis procedure similar to example 1. From 78 g (0.5 mol) of cycloheptanedione dioxime and 111 g (1.2 mol) ECH, 179.5 g (95% of theoretical) of dioxime chlorohydrin ether was obtained, having the following physico-chemical properties: T_{bp}= 263-265^0 C (2 mm.hg), n_d^{20}= 1.4800, d_4^{20}= 1.1211.

IR spectra cm^{-1}: 3398 characteristic absorption bands for (OH), 1674 (C=N), 1456 (-CH_2-), 1243, 1110 (CO, C-OH), 740 (C-C1) bonds.

^{1}H NMR spectrum: 1.26 m (6H, -CH_2-), 2.43 m (4H, CH_2-C=N), 2.65 N. (2H, OH), 3.72 d. (4H, CH_2CI), 3.94 d. (4H, -CH_2 O), 4.05 w. (2H, CH-OH).

^{13}C NMR spectrum: 25.3-25.4 (2C, 25.4 (s), 26.9-27.1(2C, 27.0 (s), 27.0 (s)), 42.3 (1C, s), 55.7 (1C, s), 65.3-65.4 (2 C, 65.4 (s), 65.4 (s)), 85.6 (1 C, s), 151.6-151.8 (2 C, 151.7 (s), 151.7 (s)).

The yields and some physico-chemical parameters of the synthesized mono- and dichlorohydrin ethers of the corresponding oximes are presented in table 1.

Table 1. Yields and some physicochemical parameters of mono – and dichlorohydrin oximes.

Titles Connections	Exit, % mass.	T_{bp} ^{0} C mm.hg	n_d^{20}	d_4^{20} g/cm3
Chlorohydrin oxime cyclopentanone	96	118-120/$_3$	1,4680	1,0586
Chlorohydrin oxime cyclohexanone	89	134-136/$_4$	1,4700	1,0889
Dichlorohydrin cyclohexanedionedio-xime-1,2	91	240-242/$_2$	1,4750	1,1860
Dichlorohydrin cyclohexanedionedio-xime-1,2	95	263-265/$_2$	1,4800	1.1211

5. Epoxy ether of cyclopentanone oxime.

To a mixture of 28 g (0.5 mol) of powdered KOH in a medium of 150 ml of sul-furic ether, with stirring for 30 minutes, 220 g (1.2 mol) of chlorohydrin ether of cyc-lopentanone oxime was added

dropwise. The reaction was carried out for 5-6 hours at a temperature of 30-35^0 C. After washing the alkali with water, separating the organic layer, drying over $CaCl_2$, sulfuric ether was distilled by atmospheric distillation, and then the epoxy ether of cyclopentanone oxime was extracted by vacuum distillation. The yield of the target product is 176.5 g (80.1% of theory) with T_{bp}= 97-99^0 C (2 mm.hg), n_d^{20}= 0.9675, d_4^{20}= 1.4510, epoxy number - 5.42%.

IR spectra cm^{-1}: 1648 characteristic absorption bands for (C=N), 1456 (-CH_2-), 1227, 1140 (CO, C-O-C) bonds.

^{1}H NMR spectrum: 1.35 m (4H, -CH_2-), 2.30 d (2H, CH_2-C=N), 3.72 d., 3.94 d. (2H, -CH_2-O).

^{13}C NMR spectrum: 24.1 (2C, 25.4 (s), 26.9-27.1(2C, 27.0 (s), 27.0 (s)), 42.3 (1C, s), 55.7 (1C, s), 65.3-65.4 (2C, 65.4 (s), 65.4 (s)), 85.6 (1 C, s), 151.6-151.8 (2 C, 151.7 (s), 151.7 (s)).

6. Epoxy ether of cyclohexanone oxime.

Produced similarly to example 5. From a mixture of 28 g (0.5 mol) of powdered KOH and 246.6 g (1.2 mol) of oxime chlorohydrin ether, 162.3 g (77.1% of theoretical) reaction product with T_{bp}=111-113^0 was obtained C (4 mm.hg), n_d^{20}= 1.4525, d_4^{20}= 0.9893, epoxy number - 6.08%.

IR spectra cm^{-1}: 1655 characteristic absorption bands for (C=N), 1460 (-CH_2-), 1230, 1150 (CO, C-O-C) bonds.

^{1}H NMR spectrum: 1.36 m (6H, -CH_2-), 2.28 d (2H, CH_2-C=N), 3.72 d., 3.94 d. (2H, -CH_2-O).

^{13}C NMR spectrum: 24.1 (2C, 25.4 (s), 26.9-27.1(2C, 27.0 (s), 27.0 (s)), 42.3 (1C, s), 55.7 (1C, s), 65.3-65.4 (2C, 65.4 (s), 65.4 (s)), 85.6 (1 C, s), 151.6-151.8 (2 C, 151.7 (s), 151.7 (s)).

7. Cyclohexanedioneoxime diepoxy ether.

Produced similarly to example 5. From a mixture of 28 g (0.5 mol) powdered KOH and 354 g (1.2 mol) dichlorohydrin cyclohexanedionedioxime, 305 g (86% of theoretical) of the reaction product with T_{bp}= 217-219^0 C (4 mm.hg) was obtained, n_d^{20}=1.4690, d_4^{20}=1.1124, epoxy number - 12.64%. IR spectra cm^{-1}: 1657 characteristic absorption bands for (C=N), 1460 (-CH_2-), 1232, 1148 (CO, C-O-C) bonds.

^{1}H NMR spectrum: 1.36 m (6H, -CH_2-), 2.32 d (2H, CH_2-C=N), 3.72 d., 3.94 d. (2H, -CH_2-O).

^{13}C NMR spectrum: 24.1 (2C, 25.4 (s), 26.9-27.1(2C, 27.0 (s), 27.0 (s)), 42.3 (1C, s), 55.7 (1C, s), 65.3-65.4 (2C, 65.4 (s), 65.4 (s)), 85.6 (1 C, s), 151.6-151.8 (2 C, 151.7 (s), 151.7 (s)).

8. Cycloheptanedioneoxime diepoxy ether.

Produced similarly to example 5. From a mixture of 28 g (0.5 mol) of powdered KOH and 370 g (1.2 mol) of cycloheptanedioxime dichlorohydrin, 340 g (92% of the theoretical) reaction product with T_{bp} =244-246^0 C (2 mm.hg) was obtained, n_d^{20}=1.4745, d_4^{20}=1.1196, epoxy number - 14.05%.

IR spectra cm^{-1}: 1670 characteristic absorption bands for (C=N), 1456(-CH_2-) 1238, 1152 (CO, C-O-C), bonds.

^{1}H NMR spectrum: 1.36 m (6H, -CH_2-), 2.32 d (2H, CH_2-C=N), 3.72 d., 3.94 d. (2H, -CH_2 O), 4.0 d (4H, CH_2O).

^{13}C NMR spectrum: 24.1 (2C, 25.4 (s), 26.9-27.1(2C, 27.0 (s), 27.0 (s)), 42.3 (1C, s), 55.7 (1C, s), 65.3-65.4 (2C, 65.4 (s), 65.4 (s)), 85.6 (1C, s), 151.6-151.8 (2C, 151.7 (s), 151.7 (s)).

The yields and some physico-chemical parameters of the obtained mono- and diepoxides of the corresponding oximes are presented in Table 2.

Table 2. Some physicochemical characteristics of mono- and diepoxy oxime ethers.

Titles connections	Exit, % mass.	T_{bp} ^{0} C mm.hg	n_d^{20}	d_4^{20} g/см^3	Epoxy number,%
Cyclopentanoneoxime epoxy ether	80	97-99/$_2$	1,4510	0,9675	5,42
Cyclohexanoneoxime epoxy ether	77	111-113/$_4$	1,4525	0,9893	6,08
Diepoxyether cyclohexa-nedionedioxime-1,2	86	217-219/$_2$	1,4690	1,1124	12,64
Diepoxyether cyclohepta-nedionedioxime-1,2	92	244-246/$_2$	1,4745	1.1196	14,05

IR spectra for mono- and diepoxy ethers (cm^{-1}): characteristic bands for 1648-1655 (C=N), 1456 ($-CH_2$), 1227, 1140 (CO, C-O-C) bonds.

^{1}H NMR spectra: 1.35 m. (4H,$-CH_2$), 2.30 d.(2H), 2.35 m.(4H, CH_2-C=N), 2.74 m.(1H), 3.90 d.(2H,$-CH_2O$), 2.34 in., 2.76 characteristic stripes for the epoxy ring.

Conclusion

Thus, as a result of a series of experiments, effective methods for the synthesis of new mono- and diepoxy ethers based on oximes and dioximes of the alicyclic series were developed and studied. The optimal process mode for the production of chlorohydrin and epoxy ethers has been selected. A probable mechanism for the reaction is proposed. Epoxy ethers of dioximes were synthesized by dehydrochlori-nation of chlorohydrin ethers with alkali. Synthesized epoxy compounds can be used in the production of plastics, as cross-linking agents, solvents, diluents, plasticizers, stabilizers, adhesives and paints, pharmaceuticals, and also as synthetic fibers in the textile industry.

References

1. Eselev, A.D., Bobilev, V.A. (2009). Epoksidnıye smolı: vchera, segodnya, zavtra. Lakokrasochnaya promyshlennost, s.12-14-16.
2. Zeynalov, S.B. (1996). Efiri alitsiklicheskogo ryada. Baku: Elm, 222 s.
3. Zeynalov, S.B., Kazımova, T.G., Sharifova, S.K. (2003). Epichlorohydrin. Baku: Elm, 188 p.
4. Bakulina, M.Yu., Lazarev, S.Ya., Yakovlev, S.A. (1982). O vzaimodeystvii epikhlorgidrine s gidroksilsoderjashimi soedineniyami. Dep. rukopis v VINITI. №1342 XP, 26 p.
5. Budagova, R.N., Zeynalov, S.B., Kasumova, N.A. (2010). New epoxy ethers on basis of cyclic oximes. 48th meeting of the Serbian Chemical Society, Serbia, pp.245-247.
6. Budagova, R.N., Zeynalov, S.B., Kasumova, N.A. (2011). Synthesis new of epoxy ethers on basis of cyclic dioximes. 25th National Chemistry Congress. Turkey, Erzurum, 335 p.
7. Budagova, R.N., Zeynalov, S.B., Sharifova, S.K. (2007). Sintez epoksiefirov naftenovogo ryada. Protsessy neftekhimii i neftepererabotki. №3, pp.23-36.
8. Budagova, R.N., Zeynalov, S.B. (2012). Sintez epoksiefirov na osnove 4-metil-1,2-tsiklogeksandiondioksima. Materialy Vseros. konfer., posvyashch.75-letiyu Korma-cheva V.V. Cheboksary, 41 p.
9. Budagova, R.N, Zeynalov, S.B. (2010). Sintez epoksiefirov na osnove furildioksima Materialy Vseros. nauchn. konfer. molodykh uchenykh i aspirantov, Cheboksary, 114 p.
10. Budagova, R.N. (2010). Sintez i issledovaniye epoksiefirov na osnove aromatiches-kikh oksimov. Materialy Vseros. nauchn. konf. studentov, aspirantov i molodykh uchenykh, Cheboksary, 116 p.
11. Budagova, R.N., Zeynalov, S.B. (2004). The synthesis and investigation of conden-sation reaction of epichlorohydrin with alcohols of alicyclic series. 2hd International Aegean Physical Chemistry Days. Ayvalık-Balikesir. Turkey, 128 p.
12. Zeynalov, S.B., Budagova, R.N. (2008). Epoksiefirı nepredelnıkh tsiklicheskikh spirtov naftenovogo ryada. Azerb.TU. №3 Vol. 8., pp.118-12.
13. Tarasevich, B.N. (2012). IK-spektrı osnovnikh klassov organicheskikh soyedineniy M.: MGU im. L.M.Lomonosova, 55 p.
14. Aniskov, A.A. (2010). Opredeleniya stroyeniya karbo- i geterotsiklicheskikh soyedineniy spektralnimi metodami. Saratov: ITS. «Nauka», 234 p.
15. Gyunter, Kh.A. (1984). Vvedeniye v kurs spektrometrii YAMR. M: Moskva, 92 p.

Received: 16.06.2023 Accepted: 25.08.2023

DOI: https://doi.org/10.36719/2707-1146/36/24-29

Gülnarə İsmayılova
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
kimya üzrə fəlsəfə doktoru
gulnara.ismayilova@yandex.ru
Elnarə Abdullayeva
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
magistrant
abdullayevaelnare03@gmail.com

ƏLAVƏ YARIMQRUP METALLARI MÖVZUSUNUN TƏDRİSİ PROSESİNDƏ LABORATORİYA TƏCRÜBƏSİ VƏ PRAKTİK İŞLƏRİN APARILMASI PROSESİ ŞAGİRDLƏRDƏ FƏNNƏ MARAĞIN ARTIRILMASI VASİTƏSİ KİMİ

Xülasə

Məqalədə kimya fənninin tədrisi prosesində şagirdlərdə bacarıq və vərdişlərin formalaşmasında kimya eksperimentinin aparılmasına dair metodik işlər öz əksini tapmışdır. Kimya dərslərində müstəqil işlərin həyata keçirilmə prinsipi, laboratoriya məşğələlərinin növləri və təşkili səviyyəsi haqqında məlumat verilir. Sonda IX sinfin kimya kursunda metallar mövzusunun tədrisində idrak fəallığını inkişaf etdirən amillər göstərilir.

Açar sözlər: *əlavə yarımqrup metalları, şagirdlər, fənnə maraq, nəzəri biliyi praktikaya tətbiq edilməsi, motivasiya, tədqiqatın aparılması*

Gulnara Ismayilova
Azerbaijan State Pedagogical University
Doctor of philosophy in chemistry
gulnara.ismayilova@yandex.ru
Elnara Abdullayeva
Azerbaijan State Pedagogical University
Master student
abdullayevaelnare03@gmail.com

Laboratory experience and the process of conducting practical work as a means of increasing students' interest in the subject in the process of teaching the subject of additional subgroup metals

Abstract

The article reflects the methodological work on conducting a chemical experiment in the formation of skills and habits of students in the process of teaching chemistry. Chemistry classes provide information on the principle of independent work, types and level of organization of laboratory classes.At the end of the IX grade chemistry course, the factors that develop cognitive activity in the teaching of additional semigroup metals are shown.

Keywords: *additional semigroup metals, students, interest in the subject, applying theoretical knowledge to practice, motivation, conducting research*

Giriş

Müasir dövrdə kimya elmi çox böyük surətlə inkişaf edir. Beləliklə orta məktəblərdə tədris olunan kimya fənni şagirdlərə təbiət elmlərinə aid bilik metodları, müasir istehsal texnologiyaları və ətraf mühit problemləri ilə tanış olmaq üçün böyük imkanlar təqdim edir. Kimya elminin müəyyən mövzularının tədrisində kimya istehsalatının ümumi elmi prinsipləri ilə şagirdlərin tanış edilməsi onlarda kimya sənayesinin elminə və texnologiyasına yüksək maraq oyadır. Kimya elminin əsasını təşkil edən laborator-praktik məşğələlər xeyli genişləndirilməli, dərsin planını hazırlayarkən kimya

elminin əhəmiyyətini göstərən təcrübələrdən misallar gətirilməsi nəzərə alınmalıdır. Indi şagirdlərin kimya ixtisası üzrə hazırlığının genişləndirilməsinə və tədris proqramlarının yerinə yetirilməsi üzərində nəzarətin gücləndirilməsinə böyük əhəmiyyət verilməlidir.

Bunlardan əlavə olaraq kimya istehsalat sahələrinə ekskursiyalar təşkil edilməli və orta ümumtəhsil məktəblərində kimya gecələri keçirilməli, şagirdlərə ev şəraitində edə biləcəkləri təcrübələr aparmaları üçün yol göstərilməli, dərslərdə nəzəriyənin praktika ilə əlaqəli keçirilməsi üçün məktəb rəhbərliyi və kimya мüəllimləri əlverişli laboratoriya şəraiti yaratmağa çalışmaldır**.** Şagirdlərin bilik və bacarıqlarının möhkəmləndirilməsinin formalaşdırılması, nəzəri biliyi praktikaya tətbiq etmək müəllim fəaliyyətinin diqqət mərkəzində olmalıdır. Bu məqsədlə təlim materialının şagirdlər tərəfindən şüurlu surətdə mənimsənilməsi olduqca vacibdir. Müəllim fasilitator funksiyasını yerinə yetirməli və şagirdlərin təfəkkürünü hərəkətə gətirməli, onları düşünməyə, fikir mübadiləsi aparmağa sövq etməlidir. Müəllim qarşısına qoyduğu məqsədə nail olmaq üçün praktik və laborator işləri, didaktik oyunlar, tədqiqatçılıq metodundan istifadə edir. Bu metodların köməyi ilə şagirdlər biliklərini yeni şəraitdə yaradıcı surətdə tətbiq edir, onlara verilən işi müstəqil olaraq yerinə yetirir, idrak fəalliği nəticəsində dərsə marağı artır. Müstəqil iş şagirdin bilikləri, informasiyaları fəal şəkildə qavramaq, yenidən işləmək, dərinləşdirmək, eyni zamanda möhkəmləndirmək məqsədilə istifadə edilən təlim formasıdır. Şagirdlərin müstəqil işlərinin sistematik olaraq aparılması bu sahəyə maraq və vərdişlərin artmasına kömək edir. Burada nəzəri material əsasında şagirdlərin müstəqil işləri əsas yer tutmalıdır. Müəllim məktəb kimya kursunun tədrisində hesablama, çevrilmə kimi tapşırıqların yerinə yetirilməsinə xüsusi fikir verməli, bu sahədə şagirdlərin müstəqil iş aparmaları üçün şərait yaratmalıdır (Əliyev, 2006: 240; Lətifov, Mustafa, 2016: 204; Paşayeva, 2021: 250-251, Mustafa, Lətifov, 2016: 204; Veysova, 2007: 154).

Müəllim izah edir ki, dəmir, kobalt və nikel dəmir ailəsini əmələ gətirir. Bu elementlərin atomları eyni sayda elektron təbəqəsinə (dörd) malikdirlər. Atomlarının xarici təbəqəsində 2 elektron vardır (ns^2). Elektronlarla sonuncudan əvvəlki *d*-orbitalları tamamlandığından onlar *d*-elementlərə aiddirlər. Dəmir ailəsi metalları xassələrinə görə oxşardırlar. Bütün bu metallar çox möhkəmdirlər, plastikdirlər, döyülə bilirlər. Hamısı ferromaqnitlərdir. Dəmir, kobalt və nikel, xüsusən də onların ərintiləri müasir texnikanın əsas elementləridir. Birləşmələrdə onlar, adətən +2 və +3 oksidləşmə dərəcəsi göstərirlər. Bu oksidləşmə dərəcələrinə uyğun oksidlər əmələ gətirirlər: RO və R_2O_3, müvafiq hidroksidləri isə $R(OH)_2$ və $R(OH)_3$ **.**Əlavə yarımqrup metalları mövzusunun tədrisinin icmal planını verək:

Standartlar: 2.2.1. Metallar, qeyri-metallar və onların birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid reaksiya tənliklərini tərtib edir. 3.1.1. Metallar və qeyri-metallara, onların mühüm birləşmələrinə, sadə üzvi birləşmələrə aid müşahidə və təcrübələr aparır, nəticələrinə münasibət bildirir.

Məqsəd: Əlavə yarımqrup metallarına (Fe, Cu, Zn, Cr) aid təcrübə və müşahidələr apararaq müvafiq reaksiya tənliklərini tərtib etməklə münasibət bildirir.

Dərsin tipi: Yeni bilik verən dərs **.Təlim/İş forması:** Kollektiv və kiçik qruplarla iş.

Təlim üsulları: Əqli hücum, müzakirə, müstəqil işlərin təşkili, strategiya ilə oxu və qısa mühazirə. **İnteqrasiya:** Fiz.–2.2.1, F–3.1.1. **Resurslar:** Dəmir mövzusu üçün:

Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, Fe tozu, HNO3, H2SO4, HCl, FeCl2, FeCl3, NaOH, NH4SCN məhlulları, sınaq şüşələri. Mis mövzusu üçün: Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, Cu qırıntıları, tozu və məftili, qatı HNO3 və H2SO4 turşuları sınaq şüşələri, S tozu, spirt lampası.Sink mövzusu üçün: Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, Zn qırıntıları, qatı HNO3 və H2SO4 turşuları, NaOH məhlulu, sınaq şüşələri, S tozu, spirt lampası. Xrom mövzusu üçün: Dərslik, K.E.D.S. cədvəli, Cr qırıntıları, qatı HNO3 və H2SO4 turşuları, xlorid turşusu, sınaq şüşələri, S tozu, spirt lampası.

Dərsin gedişi: I mərhələ. Motivasiya, problemin qoyuluşu. Dəmir, Mis, Sink, Xrom mövzularının tədrisi zamanı ilk mərhələdə uyğun olaraq aşağıdakı motivasiya sualları ilə dərsə giriş etmək olar:- Texnikada ən çox hansı metaldan istifadə olunur? Nə üçün? Nə üçün elektrik naqilləri, istilik-mübadilə aparatları misdən hazırlanır? Nə üçün bəzi bəzək əşyaları misin qalayla ərintisindən – bürüncdən hazırlanır? Nə üçün metal məmulatlarını korroziyadan qorumaq üçün onların üzərinə sink örtük çəkilir? Nə üçün ərintilərin hazırlanmasında xromdan geniş istifadə olunur?-

Paslanmayan poladdakı xromun rolu nədən ibarətdir? Şagirdlərin cavabları ümumiləşdirilərək dəqiqləşdirilir. Müəllim dəmirin kimyəvi xassələrini izah edir: Saf dəmir havada davamlıdır. Praktikada saf dəmirdən istifadə olunmur. Dəmir ərintiləri korroziyaya asan uğrayır. Saf dəmir korroziyaya uğramır. Dəmir – orta kimyəvi aktivliyə malik metaldır

I. Qeyri-metallarla qarşılıqlı təsiri

1. ***Xlor və kükürdlə*** (qızdırdıqda). Xlor qüvvətli, kükürd isə zəif oksidləşdiricidir.

$2Fe + 3Cl_2 \xrightarrow{t} 2\overset{+3}{Fe}Cl_3$ dəmir (III) xlorid $2Fe + 3Br_2 \xrightarrow{t} 2FeBr_3$

$Fe + S \xrightarrow{t} 2\overset{+2}{Fe}S$ dəmir (II) sulfid

1. ***Karbon, silisium və fosforla*** *(yüksək t°).*

$3Fe + C \xrightarrow{t} Fe_3C$ (dəmir karbid və ya ***sementit***)

$2Fe + Si \xrightarrow{t} Fe_2Si$dəmir(II) silisid

$3Fe + 2P \xrightarrow{t} \overset{+2}{Fe_3}P_2$ dəmir(II) fosfid

2. *Közərmiş dəmir məftil oksigendə yanır*

$3Fe + 2O_2 \xrightarrow{t} Fe_3O_4$ (və ya $\overset{+2}{Fe}O\cdot\overset{+3}{Fe_2}O_3$) *dəmir*(II, III) oksid

3. **Hidrogen və azotla reaksiyaya girmir**:

$Fe + H_2 \not\Rightarrow$ $Fe + N_2 \not\Rightarrow$

II.Mürəkkəb maddələrlə qarşılıqlı təsiri

1.*Rütubətli havada dəmir korroziyaya uğrayır (paslanır):*

$2Fe + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 2Fe(OH)_2$

$4Fe(OH)_2\downarrow + O_2 + 2H_2O \longrightarrow 4Fe(OH)_3\downarrow$ (və ya $Fe_2O_3\cdot xH_2O$)

Yekun: $4Fe + 3O_2 + 6H_2O \longrightarrow 4Fe(OH)_3\downarrow$ (dəmir pası) .Metalın səthində qonur pas qatı görünür; o, məsaməli olduğundan dəmirin sonrakı korroziyasının qarşısını almır.

2. *Yüksək temperaturda (700-900 °C) dəmir su buxarı ilə reaksiyaya girir:*

$$3Fe + 4H_2O \xrightarrow{t} Fe_3O_4 + 4H_2\uparrow$$

3. *"**Oksidləşdirici olmayan**" turşularla dəmir Fe^{2+}-yə qədər oksidləşir:*

$$Fe + 2HCl \longrightarrow FeCl_2 + H_2\uparrow$$

$$Fe + H_2SO_4(\text{duru}) \longrightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow$$

4.*"**Oksidləşdirici**" turşularla. Qatı* sulfat və nitrat turşuları adi temperaturda dəmirin passivləşməsi nəticəsində reaksiyaya ***daxil olmur***, lakin, yüksək temperaturda dəmir Fe^{3+}-ə qədər oksidləşir. Duru nitrat turşusu ilə Fe, həmçinin, Fe^{3+}-ə qədər oksidləşir, HNO_3-ün reduksiya məhsulları onun qatılığından və tempera-turdan asılıdır. Dəmir Al-dan fərqli olaraq duru HNO_3-də qızdırmadan da həll olur:

$$8Fe + 30HNO_3\,\textbf{(duru)} \longrightarrow 8Fe(NO_3)_3 + 3\mathbf{N_2O} + 15H_2O$$

(və ya N_2)

$$8Fe + 30HNO_3\,\textbf{(çox duru)} \longrightarrow 8Fe(NO_3)_3 + 3\mathbf{NH_4NO_3} + 9H_2O$$

(və ya NH_3)

5. *Dəmirin duz məhlullari ilə reaksiyası:* $Fe + CuSO_4 \longrightarrow FeSO_4 + Cu$

$Fe + HgCl_2 \longrightarrow FeCl_2 + Hg$; $Fe + ZnSO_4 \not\Rightarrow$

6. Duru qələvi məhlulları dəmirə təsir etmir. Qələvilərlə yalnız qüvvətli oksidləşdiricilərlə əritdikdə reaksiya mümkündür:

$Fe + KClO_3 + 2KOH \longrightarrow K_2FeO_4 + KCl + H_2O$; $Fe + 2KOH \not\Rightarrow$

II mərhələ. Tədqiqatın aparılması Sonra müəllim şagirdləri 4 qrupa ayıraraq mövzulara uyğun təcrübələri aparmağı tapşırır.

Dəmir. Dəmirin oksid və hidroksidləri .Təchizat: dəmir yonqarları, xlorid turşusu, duru və qatı sulfat turşusu, qatı nitrat turşusu, 4 sınaq şüşəsi, spirt lampası.

İşin gedişi: 4 sınaq şüşəsinin hər birinə 0,5 q dəmir yonqarı töküb birincisinə xlorid turşusu, ikinci və üçüncüsünə duru və qatı sulfat turşusu, dördüncüsünə isə qatı nitrat turşusu əlavə edib müşahidə aparın. Bir qədər sonra qatı turşular əlavə edilən sınaq şüşələrini zəif qızdırın. Müşahidə və nəticələr dəftərə qeyd edilir:

– Adi şəraitdə hansı sınaq şüşəsində kimyəvi reaksiyanın əlamətlərini müşahidə etdiniz? Qatı turşular əlavə olunan sınaq şüşələrini qızdırdıqda nə müşahidə etdiniz?

– Sizcə, reaksiya məhsullarında dəmirin oksidləşmə dərəcəsi eynidirmi? Nə üçün?

Mis .Təchizat: mis məftil, spirt lampası, xlorid turşusu, mis və kükürd ovuntusu, sınaq şüşəsi, stəkan, su.

İşin gedişi: mis məftili spirt lampasında üzəri qara təbəqə ilə örtülənədək qızdırın, sonra onu xlorid turşusuna salın və müşahidə aparın.Sınaq şüşəsinə əvvəlcədən qarışdırılmış mis və kükürd ovuntusundan 0,5 q. töküb onu kükürd əriməyə başlayana qədər spirt lampasında qızdırın və sonra qızdırmağı dayandırın. Sınaq şüşəsi soyuduqdan sonra içindəki qara kütləni stəkandakı suya tökün və müşahidə aparın.

Nəticələr qeyd edilir: Nə üçün mis məftilin üzərində qara təbəqə əmələ gəldi? Mis məftili xlorid turşusuna saldıqda qara təbəqə ilə nə baş verir? Nə üçün? Mis və kükürddən alınan birləşmə necə adlanır? Bu birləşmə suda həll oldumu? Baş verən reaksiyalar reaksiyaların hansı tiplərinə aiddir? Onların tənliklərini yazın.

Sink .Təchizat: iki sınaq şüşəsi, qatı xlorid turşusu, qatı NaOH məhlulu. **İşin gedişi:** hər birində kiçik sink dənəciyi olan iki sınaq şüşəsindən birinə 2–3 ml qatı xlorid turşusu, digərinə bir o qədər qatı NaOH məhlulu əlavə edin və baş verən dəyişiklikləri müşahidə edin. **Nəticələr qeyd edilir:** Hər bir sınaq şüşəsində baş verən vizual dəyişikliklər nədən ibarətdir? Sınaq şüşələrində baş verən kimyəvi hadisələr sinkin hansı xassəsini əks etdirir? Baş verən reaksiyaların tənliklərini tərtib edin (Veysova, 2012: 20-26; Veysova, 2012: 88; Paşayeva, Mirzəyeva, Cəfərov, 2022: 124-135; Abrahams, Reiss, Sharpe, 2013: 209-251).

Xrom .Təchizat: xrom (III) sulfat və natrium-hidroksid məhlulları, xlorid turşusu, sınaq şüşələri ilə ştativ. **İşin gedişi:** üç sınaq şüşəsindən hər birinə 5–6 ml xrom(III) sulfat məhlulu tökün; 1-ci sınaq şüşəsindəki məhlula göy lakmus kağızı salın, digər iki məhlulun üzərinə damcıdamcı, çöküntü əmələ gələnə qədər qələvi məhlulu əlavə edin və müşahidə aparın. Çöküntülər olan sınaq şüşələrindən birinə çöküntü həll olana qədər xlorid turşusu, digərinə qələvi məhlulu əlavə edin. **Nəticələr qeyd olunur:** Nə üçün məhlulda göy lakmus kağızının rəngi dəyişir? Məhlulda hansı dəyişiklik baş verir? Çöküntü hansı rəngdədir və o hansı maddəyə uyğundur? Xrom (III) hidroksid hansı xassəli hidroksiddir? Cavabınızı əsaslandırın və müvafiq reaksiyaların tənliklərini tərtib edin. Bu xassəyə xrom (III) oksid də malikdirmi? Sizcə, iki və altıvalentli xromun oksid və hidroksidləri hansı xassələrə malikdir?

III mərhələ. İnformasiya mübadiləsi. Bu mərhələdə aparılmış təcrübələrdən əldə olunan nəticələr, şagirdlərin müşahidələri və suallara verdikləri cavablar dinlənilir.

IV mərhələ. İnformasiyanın müzakirəsi. Bu mərhələdə şagirdlərin cavabları müzakirə olunur, lazım gəldikdə şagirdin yanlış cavabı yoldaşlarının daha düzgün cavabları ilə tamamlanır və ya şagird öz yoldaşının cavabına münasibət bildirir.

V mərhələ. Nəticə və ümumiləşdirmə. Bu mərhələ müəllimin əlavələri, mövzu barəsində verəcəyi yeni bilgilər ilə yekunlaşır. Əlavə yarımqrup elementləri hər bir dövrdə tipik metallarla tipik qeyri-metallar arasında yerləşdiklərinə görə onlara keçid elementləri deyilir. Əlavə yarımqrup elementlərinin valent elektronlarını xarici energetik səviyyənin s və xaricdən daxildəki səviyyənin d elektronları təşkil edir. Onların hamısı metaldır, çoxu dəyişkən oksidləşmə dərəcələri göstərməklə, əsasən, rəngli ionlar əmələ gətirir. Əlavə yarımqrup metallarından dəmir, mis, sink və xromun daha böyük praktik əhəmiyyətə malik olduğu vurğulanır. Dəmir və onun birləşmələrinin tətbiqini müəllim belə izahat verir: Saf dəmir katalizator və maqnit lentlərinin hazırlanmasında istifadə edilir. İstehsal olunan dəmirin 90%-indən çoxu çuqun və polad ərintiləri şəklində istifadə olunur. Dəmir ərintiləri – çoxlu sayda konstruksiya materialarının əsasını təşkil edir. Dəmir oksidləri domna peçində xammal kimi, həmçinin boya və emalların tərkibində piqment kimi istifadə edilir. Dəmir(II) və (III) nitratları tullantı sularının təmizlənməsində koaqulyant kimi, yunun rənglənməsində işlədilir. Dəmir(III) xlorid suyun təmizlənməsində, üzvi sintezdə katalizator kimi, analitik kimyada və s. istifadə olunur. Dəmir(II) sulfat qalvanotexnikada elektrolitlərin tərkibində, kənd təsərrüfatında zərərvericilərlə mübarizədə tətbiq olunur. Dəmirin kompleks birləşmələri (qeyri-üzvi liqandlı) rəngli fotoqrafiyada istifadə olunur. Müəllim misin tibbi bioloji rolunu və tətbiqini qeyd

edir: Tibdə mis kuporosu antiseptik və aşılayıcı maddə kimi istifadə olunur. Misin kompleks birləşmələri fermentlərin tərkibinə daxildir, qan yaratmada iştirak edir. Bitkilər üçün mis – mühüm mikroelementdir. Mis birləşmələri ibtidai orqanizmlər üçün zəhərlidir. Cu həmçinin müxtəlif ərintilər, qablar və s. istehsalında tətbiq olunur.Sonra isə sinkin tətbiqi haqqında izahat verir: Sinkə adi şəraitdə O_2 və su təsir etmədiyindən, ondan əsasən, dəmir lövhələrin səthinin örtülməsində və polad əşyalar üçün qoruyucu mühafizə kimi istifadə edilir (bax. "Korroziya" mövzusu). Sinkdən texnikada lazım olan ərintilərin (latun), həmçinin qalvanik elementlərin istehsalında istifadə edilir

VI mərhələ. Yaradıcı tətbiqetmə. Bu mərhələdə dərslikdə mövzuların sonunda verilmiş tapşırıqları şifahi və yazılı şəkildə bütün sinifdən sual-cavab etmək olar.

VII mərhələ . Qiymətləndirmə və refleksiya. Əlavə yarımqrup metallarının tədrisi zamanı hər mövzu üçün ayrı-ayrılıqda aşağıdakı kimi qiymətləndirmə meyarları müəyyən etmək olar (Abrahams, Reiss, Sharpe, 2014: 263-280; Adamu, Achufusi-Aka, 2020: 63-75; Akuma, Callaghan, 2019: 64-90).

Ev tapşırığının verilməsi.

Nəticə

Əlavə yarımqrup metalları mövzusunun tədrisi prosesində laboratoriya təcrübəsi və praktik işlərin aparılması prosesi şagirdlərdə fənnə marağın artırılmasına səbəb olur. Məqalədə IX sinfin kimya kursunda eksperimentin aparılması prosesində şagirdlərdə bacarıq və vərdişlərin formalaşmasına dair metodik işlərə yer verilir. Sistematik kursun öyrədilməsi deduktiv yanaşma metodu ilə aparılır. Burada, şagirdlərin əsas işi müəllimin istiqamət verici köməyi ilə əlavə yarımqrup metalları mövzusunun tədrisi prosesində laboratoriya təcrübəsi və praktik işlərin aparılması prosesidir. Kursun öyrədilməsi prosesində kimyəvi təcrübələrin aparılması şagirdlərin müstəqilliyinin və fənnə marağının yüksəldilməsində böyük rol oynayır.

Ədəbiyyat

1. Əliyev, A.H. (2006). IX sinifdə kimyanın tədrisi. (Ümumtəhsil məktəbləri müəllimləri üçün metodik vəsait). Bakı: "Mütərcim", 240 s.
2. Lətifov, İ.U., Mustafa, Ş.Ə. (2016). Kimya. Ümumtəhsil məktəblərinin 9-cu sinfi üçün "Kimya„ fənni üzrə dərslik. Bakı: "Şərq-Qərb" nəşriyyatı, 204 s.
3. Paşayeva, A.Ə. (2021). Kimyanın tədrisində motivasiyanın yeri və rolu. Ümummilli Lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 98-ci ildönümünə həsr olunmuş doktorant, magistr və gənc tədqiqatçıların «Kimyanın Aktual Problemləri» XIV Beynəlxalq Elmi Konfrans, 25-26 may. Bakı, s.250-251.
4. Mustafa, Ş.Ə., Lətifov, İ.U. (2016). Ümumtəhsil məktəblərinin 9-cu sinfi üçün "Kimya, fənni üzrə metodik vəsait. Bakı: "Şərq- Qərb" nəşriyyatı, 204 s.
5. Veysova, Z. (2007). Fəal interaktiv təlim: müəllimlər üçün vəsait. UNİCEF, 154 s.
6. Veysova, Z. (2012). Dərs üçün fəal metodu necə seçmək olar: fəal interaktiv metodların təsnifatına yeni yanaşma. "Kurikulum" Elmi-Metodik Jurnal. №3, s.20-26.
7. Veysova, Z. (2012). "Ümumi orta təhsil səviyyəsi üzrə yeni fənn kurikulumların tətbiqi və fəal təlim" kursu. Metodik vəsait, I hissə UNICEF və Dünya Bankı. Bakı, 88 s.
8. Paşayeva, A.Ə., Mirzəyeva, C.N., Cəfərov, Y.İ. (2022). Kimyanın tədrisində səmərəli üsul və formalardan istifadə. Dil, ədəbiyyat və Təhsil Araşdırmaları. Prof. Dr. Qazanfer Kazımov Gift, Sonçağ Akademi İstanbul Cad. İstanbul Bazarı №: 48/49 Scythians 06070. Ankara: Ankara nəşri, ISBN:978-625-8421-88-0, s.124-135 www.elgeretm.comhttps://elger-etm.com
9. Abrahams, I., Reiss, M. J., Sharpe, R.M. (2013). The assessment of practical work in school science. Stud. Sci. Educ. 49, pp.209-251. doi: 10.1080/03057267.2013.858496.
10. Abrahams, I., Reiss, M. J., Sharpe, R. (2014). The impact of the 'getting practical: improving practical work in science' continuing professional development programme on teachers' ideas and practice in science practical work. Res. Sci. Technol. Educ. 32, pp.263-280. doi: 10.1080/02635143.2014.931841

11. Adamu, S., Achufusi-Aka, N. (2020). Extent of integration of practical work in the teaching of chemistry by secondary schools teachers in Taraba state.UNIZIK J. STM Educ. 3, pp.63-75. https://journals.unizik.edu.ng/index.php/jstme/article/view/507
12. Akuma, F.V., Callaghan, R. (2019). Teaching practices linked to the implementation of inquiry-based practical work in certain science classrooms. J. Res. Sci. Teach. 56, pp.64-90, doi: 10.1002/tea.21469

Göndərilib: 28.07.2023 Qəbul edilib: 02.09.2023

DOI: https://doi.org/10.36719/2707-1146/36/30-35

Arzu Paşayeva
Bakı Dövlət Universiteti
pasaeva -1969@mail.ru

KİMYA DƏRSLƏRİNDƏ DİDAKTİK TAPŞIRIQ – OYUNLARIN ŞAGİRD TƏFƏKKÜRÜNƏ MÜSBƏT TƏSİRİ

Xülasə

Məqalədə şagirdlərin təlim fəaliyyətlərini yüksəltmək üçün istifadə olunan didaktik oyunlar izah olunur. Qeyd olunur ki, didaktik oyunlar şagirdlərin nitqinin inkişafında, nitq qüsurlarının aradan qaldırılması prosesində əsaslı rol oynayır. Müasir təlim şagirdin maraq və tələbatlarına, bilik səviyyəsinə, imkan və qabiliyyətlərinə uyğun təşkil olunmalı, dərsdə müxtəlif xarakterli oyunlar aparmaqla idrak prosesi, təfəkkür fəallaşdırılmalıdır. Müəllimin bələdçi, istiqamətləndirici rolu, düzgün qurulmuş münasibətlər təhsilalanların özünə inamını artırır, onu fəallaşdırır. Həmçinin qeyd olunur ki, didaktik oyunlar şagirdlərin dünyagörüşünün genişlənməsinə, onların dərketmə qabiliyyətlərinin artmasına, qazanılmış bilikləri təcrübədə tətbiqetmə bacarıqlarının formalaşmasına zəmin yaradır.

Açar sözlər: *didaktik oyunlar, krossvod, təfəkkür, öyrənmə, motivasiya, bilik, bacarıq, vərdiş*

Arzu Pashayeva
Baku State University
pasaeva -1969@mail.ru

Positive effect of didactic tasks – games on students'thinking at chemistry lessons

Abstract

The article discusses didactic games used to enhance students' learning activities. It is noted that didactic games play a key role in the development of students' speech, in the process of eliminating speech defects. Modern training should be organized in accordance with the interests and needs of the student, the level of knowledge, opportunities and abilities, the cognitive process and thinking should be activated by conducting various games in the classroom.

The teacher's guiding, guiding role, wellestablished relationships increase the self-confidence of students, activate it. It is also noted that didactic games provide a basis for the expansion of students' worldview, increase their comprehension skills, the formation of skills to apply the acquired knowledge in practice.

Keywords: *didactic games, crossword puzzle, thinking, learning, motivation, knowledge, skill, habit*

Giriş

Müəllimin tədris prosesini səmərəli təşkil etməsinə və məqsədlərinə tam çatmasına kömək edə biləcək ən vacib amillərdən biri pedaqoji praktikada müvafiq yanaşmalardan istifadə etmək, illər ərzində istifadə olunan texnologiyaların təkmilləşdirilməsi, yaradıcılığa əsaslanaraq, yenilərinin yaradılması və praktikada tətbiq olunmasıdır.Tədris prosesi üçün seçilmiş metodlar mürəkkəb problemlərin həllinə yönəldilməli və keyfiyyətli tədris və ötürülən biliklərin mənimsənilməsi üçün müəllim və şagirdlərin birgə əməkdaşlığını təmin etməlidir. Dərsin ayrılmaz hissəsi olan müəllim və şagird eyni dərəcədə məşğul və aktiv olmalıdır. Kimya dərslərində didaktik oyunların istifadəsinin nəzəri əsaslarını və praktik nəticələrini təhlil edərkən V. N.Verxovski, P. P.Plebedeva, L.M.Smorgonsky, Y.L.Goldfrab, V. P.Garkunova, Lasvetkova, Kom, Samadyarov, N.Xhojaev, Xtomonov, O.K.Tolipovun gördükləri işlər diqqətə layiqdir.

Yeni təlim texnologiyaları əsasında dərsləri keçərkən çalışmaq lazımdır ki, şagirdlər öz biliklərini yeni mövzuya uyğunlaşdıra bilsinlər, yəni, elə mövzular seçmək lazımdır ki, bu mövzuların məzmunu şagirdlərin bilik dairəsinə yaxın olsun. Məcburi deyildir ki, bütün mövzular yeni təlim texnologiyaları əsasında tədris edilsin. Mövzunun xarakterindən asılı olaraq ənənəvi təlim metodlarından da istifadə etmək lazımdır . Ənənəvi təlim metodları da şagirdlərin yaradıcılıq qabiliyyətlərinin inkişaf etdirilməsində stimullaşdırıcı rol oynayır . Oyun, ictimai təcrübənin yenidən yaradılmasına və mənimsənilməsinə yönəlmiş fəaliyyətdir. Təlim prosesində oyun fəaliyyətinin tətbiqi nəticəsində şagird özünüidarəetmə davranışını təkmilləşdirir və formalaşdırır. Oyunda zəif oxuyan uşaqlar da həvəslə iştirak edir və bəzən yaxşı nəticələr göstərirlər, özlərinə inamı artırır. Ən əsası da odur ki, oyun prosesində şagird öyrənir, bilik və bacarıqlar qazanır. Məhz buna görə də təhsilin bütün səviyyələrində kimya dərslərində öyrənməyə sosial konstruktivist baxışa uyğun tədris yanaşmalarından geniş istifadə edilmişdir. Fəaliyyətə əsaslanan öyrənmə, əməkdaşlıq öyrənmə və oyun əsaslı öyrənmə kimi təlimat yanaşmaları, digərləri arasında, kimya anlayışlarının tədrisində və öyrənilməsində təsirli olduğu aşkar edilmişdir. Kimya dərslərində oyun əsaslı yanaşmanın vurğulanan bütün üstünlüklərinə baxmayaraq, onun tətbiqi bir çox müəllimlər üçün, xüsusən də az inkişaf etmiş dünyada çətin olaraq qalır. Məsələn, əvvəlki araşdırmamız göstərdi ki, müəllimlər gündəlik tədris fəaliyyətlərində nadir hallarda oyunlardan istifadə edirlər. Belə qənaətə gəlmək olar ki, 2010-cu ildən 2021-ci ilə qədər on dörd (24) oyun və ya oyuna əsaslanan yanaşma müəyyən edilib. Bu oyunlar fəaliyyət kartları, element dövrləri, kart və kompüter oyunları, stolüstü oyunlar, Alkhimiya əfsanələri, 3D Rol Oyunudur (Amineh, Hanieh, 2015: 9-16; Bhattacharjee, 2015: 2394-7969; Clapson, Gilbert, Mozol, 2019: 136; Daubenfeld, 2015: 269-277).

Didaktik oyun öyrənilən sistemlərin, hadisələrin, proseslərin modelləşdirilməsində aktiv fəaliyyətdir. Oyunun digər fəaliyyət növlərindən əsas fərqi onun mövzusunun insan fəaliyyətinin özü olmasıdır. Didaktik oyunda əsas fəaliyyət oyunla iç-içə olan və birgə oyun öyrənmə fəaliyyətinin xüsusiyyətlərini əldə edən təhsil fəaliyyətidir. Yaradılan oyunlar reproduktiv düşüncə səviyyəsi üçün hazırlanmışdır, çünki oyun vəziyyəti bilik və bacarıqların daha sürətli və daha əlçatan mənimsənilməsinə kömək edir. Bu, didaktik oyunda adi oyunun forması və əlamətləri qorunub saxlanıldığı üçün baş verir, lakin məqsəd dəyişir. Oyunda fəal iştirak şagirdlərin yaradıcılıq potensialının, diqqətinin, yaddaşının, təxəyyülünün və təfəkkürünün inkişafına kömək edir və bu da öz növbəsində təhsil fəaliyyətinin inkişaf dərəcəsinə və bütövlükdə təlimin nəticələrinə təsir göstərir.

Didaktik oyunda şagirdlərdə oyun kollektiv iş formasıdır, hazırlanması və həyata keçirilməsi prosesində əməkdaşlıq, bir komandada işləmək, psixoloji maneələri aşmaq bacarığını mənimsəyirlər, aktiv yaradıcı təhsil fəaliyyətinə daxil etməyə imkan verən həqiqətən metodik bir vasitədir. Didaktik oyunların tədrisin səmərəliliyinin artırılmasına təsiri barədə daha yaxşı bir fikir əldə etmək üçün oyunların ən əhəmiyyətli və mütləq mövcud olan üç funksiyasını - təhsil, tərbiyə, inkişaf etdirməyə dəyər. Didaktik oyunun aparıcı funksiyası didaktik məqsədi ehtiva etdiyi üçün əsas olan təhsil funksiyası olmalıdır. Oyun vəziyyətində didaktik məqsəd şagirdlərə oyun tapşırığı şəklində qoyulur. Şagirdlər onun icrası zamanı tədris materialı ilə işin ümumi prinsiplərini öyrənirlər və bu bilik və bacarıqların tətbiq olunduğu digər problemlərin həllində bu bacarıqlardan istifadə edirlər. Oyun iradə, qətiyyət, fəaliyyət, dinamizm, düşüncə məhsuldarlığı, özünə inam, şəxsiyyət xüsusiyyətləri kimi şəxsiyyət xüsusiyyətlərini göstərir.

Müasir dövrümüzdə təlim prosesində iştirak edən hər bir şagirdin yaradıcı təfəkkürünü maksimal dərəcədə inkişaf etdirmək üçün müxtəlif təlim metodları və üsullarından istifadə edilir. Bu vasitələrin içərisində didaktik oyunlar öz səmərəliliyi ilə xüsusilə seçilir. Didaktik oyunlar hər bir fənnin tədrisində və eyni zamanda şagirdin bütün yaş səviyyələrində tətbiq edilə bilər. Didaktik oyunlar şagirdlərin kollektivlə işləmək bacarıqlarını formalaşdırır. Prosesə hazırlıq mərhələsində və prosesin gedişi zamanı şagirdlər bir-birinə qarşı ünsiyyət mədəniyyətini öyrənir, kollektivlə işləməyi bacarır, öz xarakteri və vərdişləri üzərində çalışmaqla psixoloji baryerləri aşmağa nail olurlar. Didaktik oyunlar eyni zamanda təlim prosesindəki emosional atmosferi də dəyişdirməyə imkan verir. Belə ki, təlim prosesini daha canlı edir, yorğunluğu və gərginliyi aradan qaldırır, eyni

zamanda şagird-müəllim münasibətlərini yaxşı mənada dəyişdirir. Bu isə şagirdlərin yeni informasiyaları daha rahat şəkildə mənimsəməsinə imkan verir. Yanlış olaraq, bəzən didaktik oyunlara əyləncə və istirahət predmeti kimi baxırlar. Lakin bu düzgün yanaşma deyil, təhsili oyunla qarışdırmaq olmaz. Didaktik oyunlar - şagirdləri aktiv və yaradıcı fəaliyyətə qeyri-iradi olaraq cəlb edən təlim üsuludur və onu hər bir fənnin tədrisində uğurla tətbiq etmək olar. Didaktik oyunlar dərslərdə mövzudan asılı olaraq öyrədici, ümumiləşdirici, yoxlamaq, bilikləri möhkəmləndirmək və s. məqsədlər üçün istifadə oluna bilər. Kimyanın tədrisi zamanı da müxtəlif tipli oyunlardan istifadə etmək olar. Kimya dərslərində bu tip didaktik oyunlardan istifadə olunması şagirdlərin fənnə marağını və təlimin səmərəliliyini əhəmiyyətli dərəcədə artırır. Kompüter oyunları müəllimləri öyrənmə prosesində oyunlaşdırmadan istifadə edərkən yenilik etməyə təşviq edə bilər. Oyunların təhsil məqsədləri üçün istifadəsi şagirdləri video oyun dövründə böyüyən yeni nəsil kimi motivasiya edə bilər. Oyunun əyləncəsi və həyəcanının təhsil tətbiqləri üçün böyük potensial açdığı, təhsil sahəsində, oyunlaşdırma yolu ilə şagirdlərin yeni yollarla öyrənməyə və ya yorucu tapşırıqlardan zövq almağa həvəsləndirilə biləcəyi ifadə edildi. Təlimin bir prinsipi təlimin səmərəliliyini artırmaq üçün informasiya texnologiyalarından istifadə etməkdir. Texnologiyanı öyrənmə vasitəsi kimi istifadə etmək şagirdlərin öyrənmə motivasiyasını artırmağa kömək edə bilər. Didaktik oyunlar eyni vaxtda bir neçə didaktik problemi həll etməyə imkan verən tədris, inkişaf, tərbiyə və kombinasiyaya bölünə bilər. Öz növbəsində, təhsil oyunlarını aşağıdakılara bölmək olar:

- Yeni anlayışlar yaradan Oyunlar;
- Öyrənilən materialı sistemləşdirən oyunlar;
- Biliklərə nəzarət etmək və düzəltmək üçün istifadə olunan oyunlar.

Tədris xarakterli Oyunlar müəllim tərəfindən sinifdə anlayışları mənimsəmək, əldə edilmiş bilikləri ümumiləşdirmək və sistemləşdirmək, habelə şagirdlərin biliklərini izləmək və düzəltmək üçün yeni bir mövzu öyrənərkən istifadə edilə bilər.

Təhsil oyunları arasında, fikrimizcə, aşağıdakıları qeyd etmək lazımdır:

- Şəxsiyyət xüsusiyyətlərini inkişaf etdirən oyunlar (yaddaş, diqqət, düşüncə və s.);
- Praktik bacarıqları inkişaf etdirən oyunlar.

Təhsil oyunları tez-tez ev tapşırıqlarına nəzarət edərkən, öyrənilən materialı birləşdirərkən, həm də praktik və laboratoriya dərslərində yer tapır, lakin onların köməyi ilə dərslərin, seminarların, tədqiqatların hazırlanmasında və keçirilməsində, fənn üzrə dərsdənkənar tədbirlərin keçirilməsində xüsusi bir nəticə əldə edilir. Bu cür oyunlar arasında aşağıdakıları ayırmaq olar:

- Dünyagörüşü tərbiyə edən oyunlar;
- Şəxsi keyfiyyətləri tərbiyə edən oyunlar;
- Politexnik hazırlığa töhfə verən Oyunlar.

Dərsin bir neçə didaktik problemini eyni vaxtda həll etməyə kömək edən birləşdirilmiş oyunlar tədris prosesində daha geniş istifadə olunur.

Didaktik oyunlar arasında xüsusi yeri krossvordlar tutur. Didaktik maraq tədris prosesində mövzu ilə əlaqəli krossvordların istifadəsidir. Dərsdə istifadə etmək üçün krossvord nisbətən kiçik olmalıdır. Həm də krossvordlar olduqca əlverişlidir, bunlarda bütün sözlər bir açar sözlə kəsilir. Bu mövzu ilə əlaqəli ola bilər. Belə bir krossvord tapmacasına bu mövzudan ən çox termin daxil edə bilərsiniz. Açar sözlər əvvəlcədən göstərilməməlidir. Şagirdlərin təsadüfi olaraq tanımamaları üçün onlar seçilməlidir. Əsas sözləri təxmin etmədən açar sözü təxmin edə bilmirlər. Bütün sözlər üfüq, açar söz şaquli sütundadır. Adi krossvordlar həll edilərkən həllin düzgünlüyü dərsin sonunda və ya növbəti dərsdə aşkar edilərsə, onda krossvordu həll edərkən cavab həlldən dərhal sonra görünür. Cavab əsas sözdür. Müasir təhsil sistemi müəllimlərin dərsə hazırlığının, təlim prosesi zamanı isə öyrənənin fəallığını tələb edir. Bu təlim üsulları pedaqoji prosesin öyrədici, inkişafetdrici, tərbiyəedici funksiyalarının tamlığına nail olmağa kömək edir. Şagirdləri aktiv tədqiqatçı mövqeyi tutmağa istiqamətləndirməklə, müəllim onlara yeni biliklərin müstəqil olaraq əldə olunması, mənimsənilməsi şəraiti yaratmış olur. Müxtəlif təlim formalarına və üsullarına müraciət etməklə şagirdlərə problemin birgə həll edilməsini, bir-birinin fikrinə hörmətlə yanaşmağı, müstəqil öyrənməyi, sərbəst danışmağa öyrədir. Bu zaman öyrənmə hər bir şagird üçün əhəmiyyətli və maraqlı olur, eyni zamanda təlim prosesində fəallığın maksimum artmasına zəmin yaradılır.

Məsələn, Karbon mövzusunu tədris edərkən , krossvorddan istifadə etmək olar. Dərsə başlayan zaman suallar qoyulur, şagirdlər krossvordu doldurarkən, dərsin mövzusunu tapmış olurlar.

Didaktik oyunlardan bir neçəsinin izahını verək:

1. "Sıranın davam etdirilməsi" oyunu. Müəllim lövhəyə iki elementlər sırasını yazır: A. – Na, Mg, Al, Zn B. – N, P, As, Sb...

Sonra isə şagirdlərə müraciət edir: bu sıralarda hansı qanunauyğunluq var? Bu sıralardakı qanunauyğunluğu kim deyər və izah edər? Belə sıranı kim davam etdirər? O, bildirir ki, sıralarda mürəkkəb maddələr (oksidlər, əsaslar, turşular, duzlar) də ola bilər. Oyunda iştirak etmək istəyən şagirdlər təklif etdiyi sıraları lövhədə yazır və qanunauyğunluğu izah edirlər. Yaza bilməyən və qanunauyğunluğu aşkarlamayan oyunda iştirak edə bilmir.

2. "Artıq olanı çıxarın oyunu". Bu oyunda kimyəvi birləşmələr sırası verilir və şərtə uyğun olmayanın çıxarılması tələb olunur. Məsələn: a) KCl, KNO_3 , NaCl, $AgNO_3$, Na_2 SO $_4$ sırasından təbiətdə rast gəlinməyən birləşmələri çıxarın.

b) NaOH, $Ca(OH)_2$, $Al(OH)_3$, $Ba(OH)_2$, $Cu(OH)_2$ sırasından amfoter hidroksidi çıxarın və s. İş cütlərlə yazılı şəkildə yerinə yetirilir, müəllim və ya fəal şagirdlər nəticələri yoxlayaraq sinfə elan edir (Battersby, 2020: 2226-2230; Barko, 2013: 124-132; Baek, 2015: 368-377, Antunes; 2012: 517-521).

3. "Əks loto" oyunu. Şagirdlərə üzərində hər hansı maddənin formulu yazılmış kiçik kartlar verilir və kart o biri üzünə həmin maddəyə əks xassə göstərən maddələrin formullarını yazmaq tələb olunur. Məsələn, turşu formulu yazılan kartın o biri üzünə əsasların, əsasi oksidin formulu yazılmış kartın o biri üzünə turşu oksidlərin formulları yazılır. Eyni zamanda, formulları yazılmış maddələrin adları soruşulur.

4. "Kart oyunları və kompüter oyunları". Alimlər müəyyən etdilər ki, müəllim tərəfindən hazırlanmış təlimat kartı oyunu və kompüter oyunları kimya anlayışlarını öyrənmək üçün effektiv vasitələrdir. Bu oyunlar mücərrəd anlayışların öyrənilməsində təsirlidir. Onlar kimya müəllimlərinə və pedaqoqlara şagirdlərə müxtəlif mövzular arasında qeyri-maddi assosiasiyalar yaratmağa kömək etmək və kimya anlayışlarının mənalı öyrənilməsini təşviq etmək üçün fikir təklif etmək perspektivinə malikdirlər. Nəticələr göstərdi ki, oyun oynamaq aktiv öyrənmə, konsentrasiya və sınaq və səhvdən istifadəni təsdiqləyir. Müəlliflər hesab edirlər ki, yaxşı işlənmiş təhsil oyunu, öyrənmə və əyləncə potensialına əlavə olaraq, həmyaşıdları arasında əməkdaşlığı inkişaf etdirə bilər.

5. "Kimyəvi nomenklatura tətbiqi". Kimyəvi Nomenklatura adlı oyun əsaslı proqram Android və IOS üçün pulsuz, dinamik və oynaması asan bir oyundur və şagirdlərə kimyəvi nomenklaturaya nəzər salmağa imkan verir. Şagirdləri sınaqları nəticəsində məlum oldu ki, oyunun dizaynı, məzmunu, oynanılabilirliyi və faydalılığı ənənəvi öyrənməyə kömək etmək üçün bir-birini tamamlayan didaktik vasitələrdir. Şagirdlərin bilik qazanmalarının qiymətləndirilməsi aparılmış, nəticədə oyunu tamamlayıcı vasitə kimi istifadə edən şagirdlər, yalnız ənənəvi öyrənmə metodlarından istifadə edərək nomenklatura öyrənən şagirdlərlə müqayisədə testlərdə daha yüksək göstəricilərə malik olmuşlar.

6. "Ən ağıllı kimdir?". Oyundan istifadə etmək üçün oksidləşmə dərsində hər qrupun nümayəndələri çıxıb müvafiq oksidlərin adlarını bir-bir tələffüz edirlər. Məsələn, beşinci azot oksidi, alüminium oksidi, ikinci xrom oksidi, natrium oksidi və s. Kimsə səhv tələffüz edirsə və ya uyğun bir oksid adını tələffüz edə bilmirsə, bu tələbə oyundan kənarlaşdırılır. Qalan tələbələr sonda oyunun qalibi olurlar.

7. "Tərs piramida". Bu oyunda hər qrupa nömrələri olan bir kart verilir.

5 → 4 → 3 → 2 → 1. Kartdakı rəqəmlər piramidanın içərisində yazılmışdır. Şagirdlərdən 5, 4, 3, 2 və ya 1 qrupa qruplaşdırıla bilən anlayışlar yazmaları istənəcəkdir. Məsələn, beş növ duz və dörd növ qeyri-üzvi birləşmə var.

Kimya dərslərində bu cür maraqlı didaktik oyunların istifadəsi çox maraqlıdır Müəllimin ötürdüyü biliklərə yiyələnmə səviyyəsi onların elmə olan maraq səviyyəsi ilə mütənasibdir. Beləliklə, maraqlı dərslər üçün şagirdləri həm zehni, həm də fiziki cəhətdən aktiv edən didaktik oyunlardan istifadə edilməli, mövcud didaktik oyunları inkişaf etdirməli və ya yeni didaktik oyunlar

yaradılmalıdır. Kimya dərslərində didaktik oyunlardan istifadə şagirdlərin marağını artırmaqla yanaşı, eyni zamanda elmdə daha mürəkkəb mövzuları asanlıqla anlamalarına kömək edir. Qruplarda və kiçik qruplarda kimya dərslərində didaktik oyunlardan istifadə edərkən işləmək çox faydalıdır. Çünki bunu etməklə şagirdlər birlikdə işləyir, bir-birini başa düşür və bir-birlərinə kömək edirlər (Dorimana, Uworwabayeho, 2021: 227-240; Dietrich, Escape, 2018: 996-999; Lima, 2021: 106-114; Belova, 2020: 1-10).

Nəticə

Şagirdlərin məzmun standartlarını mənimsəmə səviyyəsi, onlar üçün hazırlanmış sual və tapşırıqlarla ölçülür. Mövzu ilə bağlı hazırlanmış didaktik oyunlar standartları və dərsin məqsədlərini reallaşdıran, şagirddə yaddaşdan əlavə düşünmə, təhlil etmə, əlaqələndirmə, dəyərləndirmə kimi bacarıqları formalaşdıracaq və inkişaf etdirəcək şəkildə olmalıdır. Oyun prosesində şagirdlər özləri də fərqinə varmadan müxtəlif tapşırıqları yerinə yetirir, tədqiqatçı rolunda çıxış edirlər. Müqayisə edir, müxtəlif əməlləri və tapşırıqları yerinə yetirir, şifahi hesablamalar aparır, məsələ-misal həll edirlər. Oyunlardan istifadə etməklə öyrətmək və ya öyrənmək o qədər də sadə məsələ deyil, amma dərs prosesi ilə əyləncəni birləşdirərək, hər bir dərsdə bayram əhvali-ruhiyyəsi yaratmaqla onun səmərəliliyini artırmaq olar.

Kimyanın tədrisinə didaktik tapşırıq – oyunların şagird təfəkkürünə müsbət təsiri mövzusu aktualdır. Beləliklə, kimyanın tədrisində fəal təlim üsullarından, təlimin texniki vasitələrindən, didaktik oyunlardan, yeni təlim texnologiyalarından, İKT-dən və s. istifadə etməklə dərsi daha maraqlı etmək mümkündür. İnnovativ üsullarla tədris edilən mövzular şagirdlərin diqqətini cəlb etməklə yanaşı, həmçinin onların dərsə daha həvəslə qulaq asmasına nail olur. Bu zaman müəllimlərin də üzərinə böyük məsuliyyət düşür. Müəllim dərsdə müxtəlif təlim üsullarından, formalarından istifadə etməklə şagirdləri tədqiqatçılığa, düşünməyə və axtarışlar aparmağa yönəldir. Əvvəlcə müəllimdən İKT bacarığı tələb olunur. İKT - dən düzgün istifadə olunması tədris prosesinə yenilik gətirir, şagirdlərin öyrənmə marağını artırır, müəllimin dərsə hazırlaşmasını asanlaşdırır.

Ədəbiyyat

1. Amineh, R., Hanieh, A. (2015). Review of constructivism and social constructivism. J.Soc. Sci. Literat. Lang. 1(1), pp.9-16.
2. Bhattacharjee, J. (2015). Constructivist approach to learning – an effective approach of teaching learning. Res. J. Interdisc. Multidisc. Stud. (IRJIMS) Peer-Rev. Month. Res. J. ISSN:2394–7969.
3. Clapson, M.L., Gilbert, B., Mozol, V.J. (2019). ChemEscape: educational battle box puzzle activities for engaging outreach and active learning in general chemistry. J.Chem. Educ. p.136.
4. Daubenfeld, T. (2015). Game-based approach to an entire physical chemistry course. J. Chem. Educ.92(2), pp.269-277.
5. Antunes, M. (2012). Design and implementation of an educational game for teaching chemistry in higher education. J. Chem. Educ.89(4), pp.517-521.
6. Baek, Y. (2015). Exploring effects of intrinsic motivation and prior knowledge on student achievements in game-based learning. Smart Comput. Rev., pp.368-377.
7. Barko, T. (2013). Practicality in virtuality: finding student meaning in video game education. J. Sci. Educ. Technol. 22(2), pp.124-132.
8. Battersby, G.L. (2020). Go Fischer: an introductory organic chemistry card game. J. Chem. Educ. 97(8), pp.2226-2230.
9. Belova, N. (2020). Innovating higher education via game-based learning on misconceptions. Educ. Sci. 10 (9), pp.1-10.
10. Lima, S. (2021). Design, implementation, and evaluation of a game-based application for aiding chemical engineering and chemistry students to review the organic reactions. Educ. Chem. Eng. pp.106-114.

11. Dietrich , N. (2018). Escape classroom: the leblanc process-an educational “Escape game. J. Chem. Educ. 95(6), pp.996-999.
12. Dorimana, A., Uworwabayeho, A. (2021). Examining mathematical problem-solving beliefs among Rwandan secondary school teachers. Int. J. Learn. Teach. Educ. Res. 20(7), pp.227-240.

Göndərilib: 05.07.2023 Qəbul edilib: 30.08.2023

İÇİNDƏKİLƏR

TİBB VƏ ƏCZAÇILIQ ELMLƏRİ

MEDICAL AND PHARMACEUTICAL SCIENCES

KİMYA

CHEMISTRY

İmzalandı: 17.09.2023
Formatı: 60/84, 1/8
H/n həcmi: 4.75 ç.v.
Sifariş: 672

“ZƏNGƏZURDA” çap evində çap olunub.
Ünvan: Bakı şəh., Mətbuat prospekti, 529-cu məh.
“Azərbaycan” nəşriyyatı, 6-cı mərtəbə
Tel.: +994 50 209 59 68
+994 55 209 59 68
+994 12 510 63 99
e-mail: zengezurda1868@mail.ru